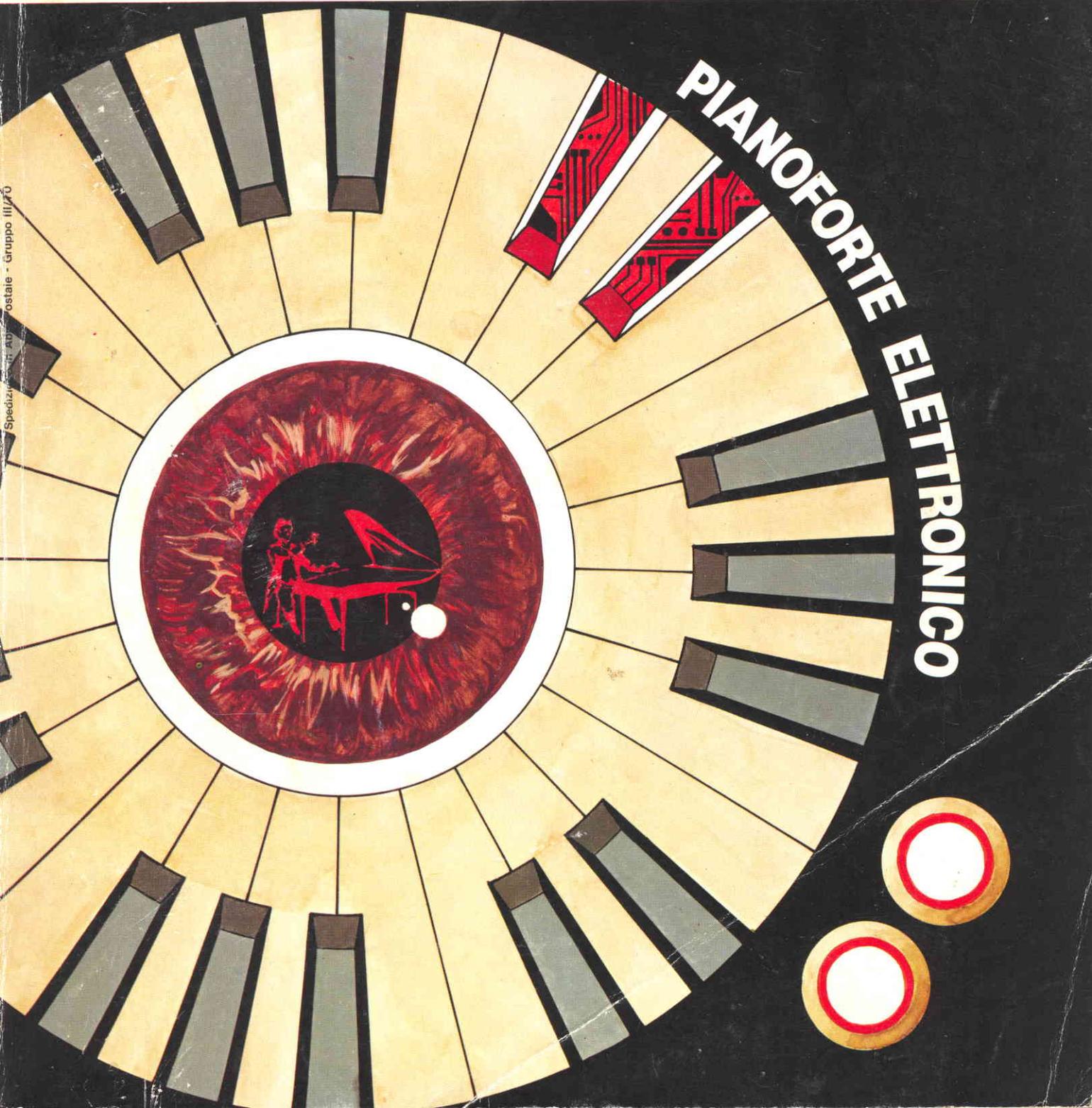
SELEZIONE DI TECNICA 12

RADIO TV HIFI ELETTRONICA

DICEMBRE 1978
L. 1.500

Alimentatore stabilizzato digitale 0 ÷ 20 V, 3 A - 5 V - 15 V ● I micromotori ● Gli amplificatori PWM in HI-FI ● La musica elettronica ● Introduzione teorico pratica all'uso dei Thyristori e dei Triac ● Corso sui microprocessori ● Schede riparazione TV ● Speciale QTC

però, ci siamo anche noi!

ELETTRONICAMENTE INDISCUTIBILI

Sony
stereo cassette tape decks

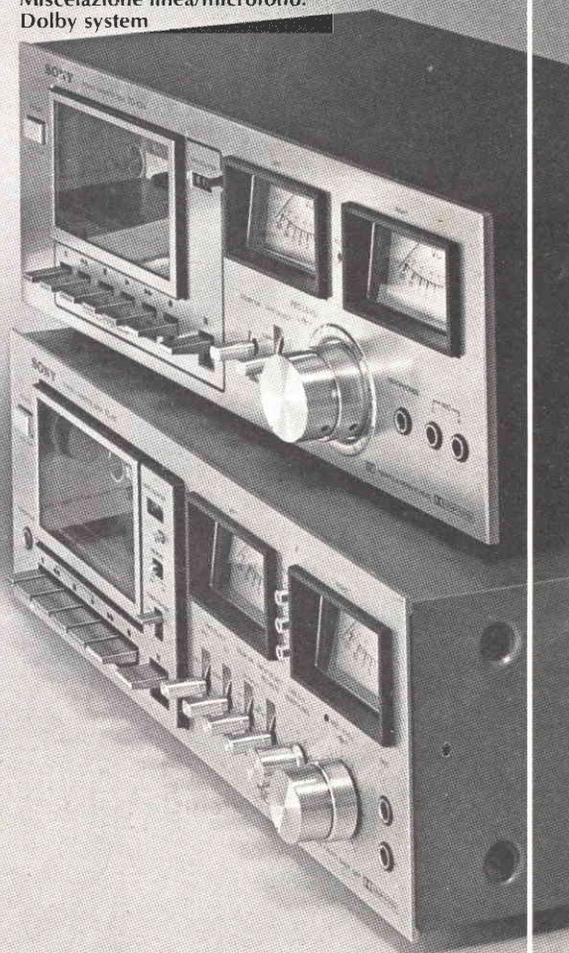
TC-K1 ***L. 220.000**
Selettore nastri unico per Bias ed Equalizzazione.
Dolby system

TC-K5 ***L. 415.000**
Selettori separati per Bias ed Equalizzazione.
Dispositivo "Autoplay" per il riavvolgimento e la riproduzione automatica.
Due VU Meter come indicatori di modulazione più tre LED per il rilevamento dei picchi.
Dolby system

TC-K6 ***L. 510.000**
Selettore nastri separati per Bias ed Equalizzazione.
Due VU Meter e tre LED.
Tastiera delle funzioni elettronica.
Miscelazione linea/microfono.
Dolby system

TC-K7II ***L. 660.000**
Due motori.
Selettori nastro separati per Bias ed Equalizzazione.
Due VU Meter e tre Led.
Tastiera delle funzioni elettronica.
Miscelazione linea/microfono
Presa per comando a distanza RM 30 (opzionale).
Dolby system

TC-K8/B ***L. 1.000.000**
Due motori.
Selettori nastro separati per Bias ed Equalizzazione.
Indicatori di picco a cristalli liquidi.
Tastiera delle funzioni elettronica.
Miscelazione linea/microfono
Presa per comando a distanza RM 30 (opzionale).
Dolby System

*PREZZI DI LISTINO NETTI IMPOSTI I.V.A COMPRESA

SONY®
la scelta di chi prima confronta

La Furman garantisce e ripara unicamente i prodotti Sony muniti della speciale GARANZIA ITALIANA che attesta la regolare importazione

SELEZIONE DI TECNICA RADIO TV HIFI ELETTRONICA

Editore J.C.E.

Direttore responsabile:
RUBEN CASTELFRANCHI

Direttore tecnico
PIERO SOATI

Capo redattore
GIAMPIETRO ZANGA

Redazione
GIANNI DE TOMASI - SERGIO CIRIMBELLI
FRANCESCA DI FIORE - DANIELE FUMAGALLI

Grafica e impaginazione
MARCELLO LONGHINI

Laboratorio
ANGELO CATTANEO

Contabilità
FRANCO MANCINI - M. GRAZIA SEBASTIANI

Diffusione e abbonamenti
PATRIZIA GHIONI

Corrispondente da Roma: GIANNI BRAZIOLI

Collaboratori: Lucio Biancoli - Federico Cancarini - Lodovico Cascianini - Sandro Grisostolo - Giovanni Giorgini Adriano Ortile - Aldo Prizzi - Gloriano Rossi - Domenico Serafini - Franco Simonini - Lucio Visintini - Giuseppe Contardi

Pubblicità
Concessionario per l'Italia e l'Estero
REINA & C. S.r.l. - P.le Massari, 22
20124 MILANO - Tel. (02) 606.315 - 690.491

Direzione, Redazione
Via Pelizza da Volpedo, 1
20092 Cinisello Balsamo - Milano
Tel. 61.72.671 - 61.72.641

Amministrazione:
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
Autorizzazione alla pubblicazione
Trib. di Monza n. 239 del 17.11.73

Stampa: Tipo-Lito Fratelli Pozzoni
24034 Cisano Bergamasco - Bergamo

Concessionario esclusivo
per la diffusione in Italia e all'Estero:
SODIP - V. Zuretti, 25 - 20125 Milano
V. Serpieri, 11/5 - 00197 Roma

Spediz. in abbon. post. gruppo III/70
Prezzo della rivista L. 1.500
Numero arretrato L. 2.500
Abbonamento annuo L. 15.000
Per l'Estero L. 23.000

I versamenti vanno indirizzati a:
Jacopo Castelfranchi Editore - J.C.E.
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
mediante l'emissione
di assegno circolare
cartolina vaglia o utilizzando
il c/c postale numero 315275

Per i cambi d'indirizzo,
allegare alla comunicazione l'importo
di L. 500, anche in francobolli,
e indicare insieme al nuovo
anche il vecchio indirizzo.

newsletter

Il System X della SOE

La francese SOE-Société Occitane d'Electronique, controllata dal gruppo Tag International, conta di vendere l'anno prossimo circa 500 esemplari del suo microcalcolatore personale System X grazie al quale essa conta di elevare il suo fatturato a una trentina di milioni di franchi rispetto ai 20 milioni attesi quest'anno e agli 8 registratori nel 1977. Il System X è un microcalcolatore modulare progettato sulla base di un microprocessore da 8 bit in tecnologia NMOS (il 6800 della Motorola); una configurazione composta da una unità centrale, 8 K di PROM, 8 K di RAM, due floppy disc e un controllore di display viene a costare poco meno di 20.000 franchi.

La televisione nacque per gioco

E' questo il titolo di un articolo, su curiosità e stravaganze spesso ignorate dal più grande mezzo informativo dei nostri giorni, pubblicato da Cronache del Gruppo STET.

La rassegna parte dagli anni mitici delle primissime scoperte: gli inizi del novecento, periodo caratterizzato da una innumerevole serie di invenzioni e da un accavallarsi di brevetti. Tra i primi ad occuparsi della televisione, ricorda la pubblicazione, figura il nome di Giovanni Caselli, fisico, letterato, abate e inventore del «Pantelegrafo di Castelli» poi chiamato Telegrafo Universale. Paul von Nipkow diede un notevole contributo sviluppando l'analizzatore meccanico delle immagini o «ruota televisiva» rivelandosi un autentico genio. Altrettanto geniale ma personaggio più straordinario fu John Baird. Dopo aver commerciato in miele, e sapone per vincere la miseria realizzò uno speciale disco rotante che lo condusse, nel 1928, alla prima trasmissione intercontinentale di un segnale radiovisivo. Altri personaggi inseriti nella carrellata sono: l'ing. Alessandro Banfi, l'ingegnere russo-americano Wladimir Zwoeykin, il prof. Francesco Vecchiacchi e W. Schockley (uno dei tre inventori del transistore).

In marchio di conformità per l'HI-FI

Una definizione di sistema, complesso o rete HI-FI attualmente non esiste e forse non esisterà mai nel senso stretto della cosa. Chiunque quindi può servirsi di questo termine per significare un sistema in grado di riprodurre un suono il più possibile uguale all'originale. Come può regolarsi allora il compratore o potenziale compratore? C'è chi si affida ad un esperto, chi si fida del giudizio di riviste specializzate in consumer o alta fedeltà, chi ascolta il venditore considerato «di fiducia», chi invece basa la sua scelta sul proprio orecchio. Quest'ultimo criterio è sicuramente il più soggettivo ma non «soggettivizza» ugualmente il grado di certezza dell'alta fedeltà. Ecco perché va facendosi strada in alcuni ambienti interessati la necessità di avere una normativa da tradurre nella introduzione di un marchio di conformità da applicare su ogni prodotto HI-FI analogalmente a quanto viene da tempo fatto nella RFT e ultimamente, anche in altri Paesi (Belgio, Francia Olanda, etc.).

Sepoltura a vita per la Admiral

La riduzione nelle perdite, costanti ma in regresso, e il miglioramento della qualità e del disegno dei prodotti non sono bastati alla Rockwell International per desistere dal proposito di disfarsi della Admiral.

Come avevamo già scritto, questa azienda, occupante circa 2000 persone, è in fase di quasi totale liquidazione. Continueranno a produrre gli stabilimenti situati in Messico e in Canada, i meglio attrezzati tecnologicamente. L'ultimo atto è maturato dopo aver preso visione dei risultati semestrali della Admiral: vendite per 324 milioni di $ ma ancora un risultato negativo sotto l'aspetto economico (6,2 milioni). Con questa decisione la Rockwell molla praticamente il settore televisivo nel quale era entrata nel 1974, appunto con l'acquisizione della Admiral per un valore vicino agli 80 milioni di dollari. Con la ristrutturazione, che tra l'altro comportò la chiusura di tre stabilimenti e una drastica revisione nella gamma produttiva, pareva che l'azienda si fosse messa sui binari della ripresa. Si vede che invece le cose non sono andate nella maniera voluta o sperata. Si tratta altresì di vedere se qualche acquirente si farà avanti, ora che le possibilità di tirare sul prezzo sono divenute più facili. Si sa, ad esempio, che la vicenda Admiral è seguita con particolare attenzione dalla Sharp, il solo costruttore giapponese di un certo calibro a non avere impianti negli States.

La garanzia di una scelta sicura.

Le riviste JCE costituiscono ognuna un "leader" indiscusso nel loro settore specifico. Questo risultato è stato possibile grazie al continuo sforzo di migliorare della redazione e al contributo di collaboratori preparatissimi.

Sperimentare, ad esempio, è riconosciuta come la più fantasiosa rivista italiana per appassionati di autocostruzioni elettroniche. Una vera e propria miniera di "idee per chi ama fare da se" Non a caso i suoi articoli sono spesso ripresi da autorevoli riviste straniere.

Selezione di tecnica, è da oltre un ventennio la più apprezzata e diffusa rivista italiana per tecnici, radio-teleriparatori e studenti, da molti è considerata anche un libro di testo sempre aggiornato. La rivista ultimamente rivolge il suo interesse anche ai problemi commerciali del settore e dedica crescente spazio alla strumentazione elettronica con "special" di grande interesse.

Millecanali, la prima rivista italiana di broadcast, creò fin dal suo primo numero scalpore e interesse. Oggi, grazie alla sua indiscussa professionalità, è l'unica rivista che "fa opinione" nell'affascinante mondo delle radio e televisioni locali.

MN (Millecanali Notizie) l'ultima iniziativa editoriale JCE, che costituisce il complemento ideale di Millecanali. La periodicità quattordicinale, rende questo strumento di attualità agile e snello. MN oltre a una completa rassegna stampa relativa a radio e TV locali, Rai, giornali, partiti, associazioni, ecc. segnala anche, conferenze, materiali, programmi, ecc.

Gli abbonati alle riviste JCE sono da sempre in continuo aumento e costituiscono la nostra migliore pubblicità.
Entrate anche voi nella élite dei nostri abbonati... non ve ne pentirete. È una categoria di privilegiati che usufruisce di sconti speciali e soprattutto di utilissimi doni.

Le riviste "leader" cui "abbonarsi conviene".

newsletter

10 milioni di Betamax sul mercato

Quello terminato alla fine dello scorso ottobre è stato per la Sony Corporation un esercizio di consolidamento, in termini di vendite effettuate, e di transizione sotto l'aspetto economico. I nuovi prodotti hanno incontrato il favore del pubblico come documento i dati di bilancio relativi ai primi nove mesi: in questo periodo gli introiti da vendite sono incrementati del 6% arrivando a sfiorare i 2045 milioni di dollari. La quota fatturata all'estero è passata da 1155 a 1193 milioni di $, con una incidenza sul giro d'affari complessivo del 58,4% e con una variazione del 3,3% sui corrispondenti nove mesi dell'esercizio precedente. L'apprezzamento dello yen, ossia ragioni di natura valutaria, hanno negativamente influito sui margini di guadagno riducendo da 149,3 a 114,1 milione di $ (—23,6%) i profitti.

Questa in sintesi le principali annotazioni da farsi a proposito dell'andamento delle principali linee di prodotti.

Nei primi nove mesi un forte incremento (+ 31,9%) lo hanno messo a segno i videoregistratori che oggi incidono sulle vendite del gruppo nella misura del 16,3%. Il Betamax sta andando bene negli USA e in Giappone e adesso va attecchendo anche in Europa dove sta altresì incontrando il favore del pubblico l'U-matic, il sistema di videoregistrazione multistandard. Dal marzo 75, data della loro introduzione, al settembre scorso la Sony ha venduto più di 10 milioni di Sistemi Betamax.

Le vendite di TVC sono migliorate dell'1,1% con un'incidenza sul fatturato consolidato del 29,6%.

Malgrado il miglior assorbimento da parte dei mercati europeo e americano, le forniture di apparecchiature HI-FI hanno registrato una lievitazione del 3,3% soltanto pari a un valore di 225 milioni di $. In diminuzione le vendite di registratori e radio (—9,1%) mentre una vivace ascesa hanno avuto alcuni prodotti secondari come nastri magnetici e macchine per la dettatura.

Carter aiuta il consumer americano

L'amministrazione Carter aiuterà le industrie danneggiate dalle importazioni. In tal senso sembra si sia orientato il governo dopo aver preso atto dei risultati di una indagine del Dipartimento per il commercio. Il programma di assistenza non abbonda di mezzi dando l'impressione di essere più che altro un espediente politico di stimolo psicologico a settori in qualche difficoltà a causa di afflussi di merci dall'estero.

In attesa di aiuto naturalmente il settore dell'elettronica da consumer, nel quale trovano occupazione negli Stati Uniti circa 1,2 milioni di persone di cui 210.000 nel campo dei servizi. Gli stanziamenti previsti — 12 milioni di $ in complesso, 500 mila dollari a favore dell'industria consumer — si propongono due finalità: creare dei centri di orientamento e di servizio alle aziende impattate dall'import, finanziare una decina di progetti ancora da definire. Al di là delle enunciazioni non sembra però che i mezzi possano alla fine essere di qualche utilità rischiando di polverizzarli ancora prima di giungere a destinazione.

Guerra al cavo pirata

Si calcola che negli USA da uno a due milioni di famiglie riceverebbero programmi televisivi via cavo senza pagare il relativo onere, causando alle società di gestione perdite valutate in una cinquantina di milioni di dollari. Queste cercano ora di sconfiggere questo costume ma, fiorendo e moltiplicandosi le reti, il loro compito non appare agevole.

Nuovo stabilimento Philips per videoregistratori

Alcune decine di milardi di lire, una discreta quota per i quali messi a disposizione dalle locali autorità a titolo agevolato o a fondo perduto, saranno investiti dalla Philips in Austria per costruire uno stabilimento di videoregistratori. L'impianto sorgerà in prossimità della capitale. La municipalità di Vienna ha già provveduto a mettere a disposizione della Philips Austria un terreno di 150.000 metri quadri. Secondo programma i lavori prenderanno il via molto presto e dovrebbero venire ultimati entro il 1980. Circa 3.000 saranno i posti di lavoro che l'investimento provvederà a creare. Attualmente si stima che il complesso olandese svolga in territorio austriaco attività produttiva per un controvalore di 240 miliardi circa di lire. Una grossa fetta prende la via dell'esportazione.

abbonarsi conviene.

proposte, tariffe, doni

PROPOSTE	TARIFFE	DONI
A) Abbonamento 1979 a **SPERIMENTARE**	**L. 14.000** anziché L. 18.000 (estero L. 20.000)	— Carta di Sconto GBC 1979 — Indice 1978 di Sperimentare (Valore L. 500)
B) Abbonamento 1979 a **SELEZIONE DI TECNICA**	**L. 15.000** anziché L. 18.000 (estero L. 21.000)	— Carta di Sconto GBC 1979 — Indice 1978 di Selezione (Valore L. 500)
C) Abbonamento 1979 a **MILLECANALI**	**L. 16.000** anziché L. 18.000 (estero L. 22.000)	— Carta di Sconto GBC 1979 — Guida 1979 delle radio e TV locali (Valore L. 3.000)
D) Abbonamento 1979 a **MN (Millecanali Notizie)**	**L. 20.000** anziché L. 25.000 (estero L. 28.000)	— Carta di Sconto GBC 1979
E) Abbonamento 1979 a **SPERIMENTARE + SELEZIONE DI TECNICA**	**L. 27.000** anziché L. 36.000 (estero L. 39.000)	— Carta di Sconto GBC 1979 — Nuova guida del riparatore TV (Valore L. 8.000) — Indici 1978 di Sperimentare + Selezione (Valore L. 1.000)
F) Abbonamento 1979 a **SPERIMENTARE + MILLECANALI**	**L. 28.000** anziché L. 36.000 (estero L. 40.000)	— Carta di Sconto GBC 1979 — Guida 1979 delle radio e TV locali (Valore L. 3.000) — Indice 1978 di Sperimentare (Valore L. 500)
G) Abbonamento 1979 a **SELEZIONE DI TECNICA + MILLECANALI**	**L. 29.000** anziché L. 36.000 (estero L. 41.000)	— Carta di Sconto GBC 1979 — Indice 1978 di Selezione (Valore L. 500) — Guida 1979 delle radio e TV locali (Valore L. 3.000)
H) Abbonamento 1979 a **MILLECANALI + MN (Millecanali Notizie)**	**L. 34.000** anziché L. 43.000 (estero L. 48.000)	— Carta di Sconto GBC 1979 — Guida 1979 delle radio e TV locali (Valore L. 3.000)
I) Abbonamento 1979 a **SPERIMENTARE + SELEZIONE DI TECNICA + MILLECANALI**	**L. 42.000** anziché L. 54.000 (estero L. 60.000)	— Carta di Sconto GBC 1979 — Nuova guida del riparatore TV (Valore L. 8.000) — Guida alla sostituzione dei semiconduttori nei circuiti TV colori (Valore L. 5.000) — Guida 1979 delle radio e TV locali (Valore L. 3.000) — Indici 1978 di Sperimentare e Selezione (Valore L. 1.000)
L) Abbonamento 1979 a **SPERIMENTARE + SELEZIONE DI TECNICA + MILLECANALI + MN (Millecanali Notizie)**	**L. 61.000** anziché L. 79.000 (estero L. 87.000)	— Carta di Sconto GBC 1979 — Nuova guida del riparatore TV (Valore L. 8.000) — Guida alla sostituzione dei semiconduttori nei circuiti TV colori (Valore L. 5.000) — Guida 1979 delle radio e TV locali (Valore L. 3.000) — Indici 1978 di Sperimentare e Selezione (Valore L. 1.000)

INOLTRE... a tutti gli abbonati sconto 10% sui libri editi o distribuiti dalla JCE.

QUESTE CONDIZIONI SONO VALIDE FINO AL 30-12-78
Dopo tale data sarà ancora possibile sottoscrivere abbonamenti alle tariffe indicate ma si perderà il diritto di doni.

ATTENZIONE

Per i versamenti utilizzate il modulo di c/c postale inserito in questa rivista.

Il viewdata varca le frontiere

La possibilità di ricevere sul televisore domestico informazioni richieste ad una banca dati tramite la linea telefonica viene ormai definita in vari modi a seconda del Paese nel quale il servizio viene studiato o sperimentato: «Viewdata» era la definizione originariamente adottata dal Post Office inglese che recentemente l'ha modificata in «Prestel»; in Germania lo stesso servizio viene denominato «Bildschirmtext» (testo su schermo), in Svizzera «Bildschirmzeitung» (giornale su schermo), mentre in Francia un servizio analogo viene denominato «Antiope».

Gran Bretagna: dal 1° giugno 1978 è in corso la sperimentazione pratica del servizio. Le pagine di informazione su elaboratore sono 30.000, ma tenderanno a raggiungere le 250.000 alla fine dell'anno prossimo; attualmente le organizzazioni fornitrici di dati al Prestel sono un centinaio. Per ora il numero di abbonati partecipanti alla sperimentazione è inferiore al previsto, ma il Post Office ritiene di poter raggiungere i 1.500 entro la fine dell'autunno. Un altro problema che il Post Office non aveva adeguatamente considerato è quello derivante dal fatto che alcune industrie non hanno completamente risolto il problema dell'isolamento legato alla presenza di alte tensioni all'interno del televisore.

La realizzazione del servizio Prestel è costata finora al Post Office 23 milioni di sterline (L. 37 miliardi) ma altri 100 milioni (L. 160 miliardi) verranno investiti entro il 1980 per estenderlo a tutto il territorio nazionale.

Germania: il «Bildschirmtext», basato sui programmi del Viewdata inglese è stato presentato per la prima volta in Germania ai visitatori della Mostra Internazionale della Radiotelevisione tenutasi a Berlino dal 26 agosto al 4 settembre 1977. In tale occasione la Bundespost ha anche chiesto ai visitatori la loro opinione sul nuovo servizio: il 98% degli intervistati ha risposto che sarebbe interessato all'uso del Bildschirmtext; fra le informazioni che gli intervistati desidererebbero ricevere figurando le seguenti:

- attualità (ad es. ultime notizie, informazioni sportive, economiche, calendario delle varie manifestazioni, programmi radiotelevisivi);
- informazioni riguardanti merci e prodotti (prezzi di mercato, offerte speciali);
- istruzione a domicilio (assistenza nei compiti scolastici, corsi per persone adulte);
- informazioni per la casa (hobby, ricette di cucina, opere varie di consultazione).

Anche in Germania si sta preparando una sperimentazione pratica del servizio che dovrebbe iniziare nel 1980; a tal fine si è costituito un gruppo di lavoro fra i rappresentanti delle organizzazioni che potrebbe essere interessante a fornire i dati da immettere nell'archivio del Bildschirmtext.

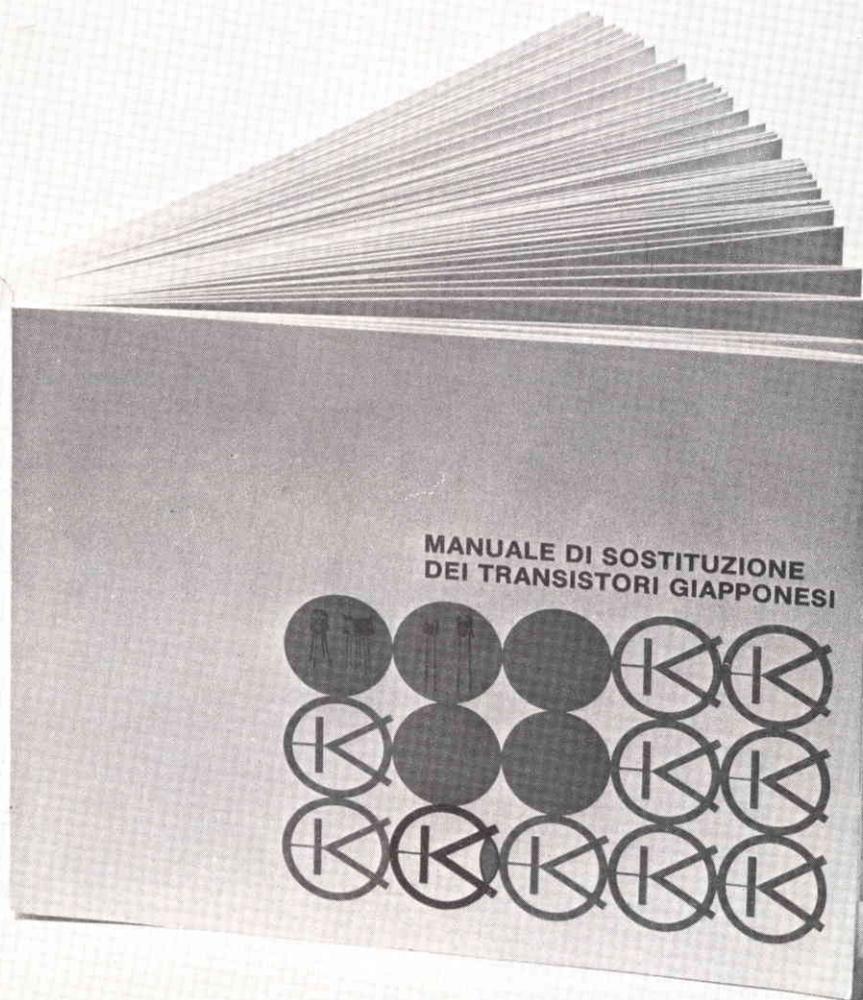
Tale gruppo dovrà esaminare le possibili utilizzazioni del nuovo servizio, suggerire le modalità di realizzazione, organizzare il reciproco scambio di informaioni fra la Bundespost e i fornitori delle informazioni.

Svizzera: il «Bildschirmzeitung» dovrebbe venir attivato nel 1980; le PTT svizzere ci tengono, comunque, a distinguere fra mezzi trasmissivi e informazione: esse non ritengono, infatti, di dover fornire le informazioni, ma solo di mettere a disposizione degli interessati i mezzi trasmissivi necessari per accedere all'archivio ove tali informazioni sono memorizzate. Fra i fornitori di informazioni potranno esservi: l'Ufficio Meteorologico, le Agenzia stampa, i giornali, le ferrovie, le biblioteche nazionali, ecc.

Una mostra Philips di strumentazioni di misura per TV

A Parigi nelle scorse settimane la Philips, per la prima volta a quanto ci consta, ha organizzato una esposizione interamente dedicata a materiali di misura per televisione. E' stata una occasione intelligentemente creata dal gruppo olandese per presentare una serie di novità, almeno mezza dozzina, di particolare interesse tecnico come, ad esempio, un generatore multifunzioni di segnali test video (PM 5580). L'apparecchio si caratterizza per la completezza; esso produce una grande varietà di segnali test normalizzati ed adattati, necessari per il controllo dei parametri di ogni sorta di apparecchiature per trasmissione video. L'insieme dei materiali esposti dalla Philips si è distinto per la spiccata compattezza: ciascun apparecchio oltre ad essere contenuto nelle dimensioni, si presta ed esegue funzioni per le quali normalmente vengono utilizzati due o più apparecchiature. In aggiunta al generatore multifunzioni sono stati presentati un generatore di segnale TV, un analizzatore di colore di piccole dimensioni e dei nuovi convertitori alta frequenza, prodotti realizzati secondo nuove tecnologie e in possesso di un elevato grado di affidabilità.

riabbonarsi é un affare.

(valore L. 5.000)

Tutti gli abbonati 1979 alle riviste JCE che erano già abbonati nel 1978 ad almeno una delle riviste Sperimentare, Selezione e Millecanali, riceveranno **in dono anche**

IL MANUALE DI SOSTITUZIONE DEI TRANSISTORI GIAPPONESI

Si tratta di un utilissimo strumento di lavoro che raccoglie le equivalenze fra le produzioni Sony, Toshiba, Nec, Hitachi, Fujitsu, Matsushita, Mitsubishi e Sanyo.

Rinnovare l'abbonamento è un affare!

Il libro è anche in vendita; chi desiderasse riceverlo contrassegno, può utilizzare il tagliando d'ordine riportato su questo annuncio.

Tagliando d'ordine da inviare a JCE - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B.

Inviatemi n° .... copie del Manuale di sostituzione dei transistori giapponesi.

Pagherò al postino l'importo di L. 5.000 per ogni copia + spese di spedizione.

NOME .... COGNOME ....

VIA ....

CITTA' .... Cap. ....

CODICE FISCALE .... DATA ....

FIRMA ....

newsletter

Vivace e continua domanda prevista per le radio

Uno studio di marketing sui mercati dei prodotti elettronici di consumo in Europa Occidentale è stato fatto dalla Frost & Sullivan. Dei 12,5 miliardi di $ previsti per quest'anno si passerà a 16,6 miliardi di $ nel 1985. Questo in sintesi il dato statistico più rilevante dell'indagine lunga oltre 200 pagine. Altro aspetto di particolare rilievo, per quanto già risaputo, è che il consumer europeo è ancora lontano dall'aver raggiunto il punto di saturazione di USA e Giappone.

Ad una analisi paese per paese viene alla luce chei due terzi del potenziale mercato si trovano in Francia, Germania e Regno Unito mentre i più forti tassi di espansione avranno luogo in Italia, Spagna, Irlanda e Portogallo seguiti da altri mercati di dimensioni medio-piccole. Qualche limitazione nei confronti delle importazioni dell'estremo oriente verrà introdotta ma spesso lecitamente aggirata. Sono conferme di realtà risapute. In linea generale lo studio giunge a proiezioni di trend per vari segmenti produttivi di intonazione simili a quelli attualmente correnti sul mercato come ad esempio: espansione di oltre il 100% per videoregistratori e giochi elettronici televisivi, limitata penetrazione dei CB malgrado il grosso potenziale di sviluppo, consolidamento per i TVC, indietreggiamento per i TV bianco/nero. Poco è detto riguardo ai personal computer. Una sorpresa però c'è e riguarda le radio: nonostante la sua lunga storia almeno fino al 1985 la domanda di questi apparecchi, secondo la Frost & Sullivan, si manterrà vivace e in espansione.

Notevole calo per i CB

In netta diminuzione le vendite di ricetrasmettitori Citizen Band dal Giappone agli USA. Nei primi sette mesi del corrente anno le esportazioni di questi apparecchi sono diminuite del 67% in volume (a 1.497.536) e del 68% in valore (a 86.381.000 dollari).

Una Commodore più vivace in futuro

Mutamenti nei vertici direttivi e organizzativi lasciano prevedere un maggior impegno della Commodore Business Machines sul fronte del consumer. Negli USA la società mira a raddoppiare il fatturato nel giro di 12-15 mesi.

Ma anche in Europa essa conta di aumentare le consegne come sta a dimostrare la decisione, recentemente adottata,, e da noi riportata, di costruire anche in Europa (Gran Bretagna) il suo personal computer (PET) di basso costo. La Commodore per il mercato consumer produce e vende calcolatrici elettroniche tascabili, orologi e calcolatori personali. Il successo maggiore viene proprio da quest'ultima linea. Per i PET si registra una domanda che l'azienda a faticato a soddisfare per motivi che sembra siano da collegare a difficoltà tecniche. A tutt'ora circa il 70% dei PET prodotti è stato collocato fuori USA.

La Commodore pare inoltre orientata ad aumentare la presenza nel settore degli orologi. Al riguardo trattative sono da tempo in corso con la Seiko per acquistare da questa la Micro Display System di Dallas.

Max Grundig lancia la sfida per i VTR

Quasi 20 miliardi di lire. A tanto ammonta l'investimento deciso da Max Grundig, fondatore e principale azionista (89,1% del capitale) dell'omonimo gruppo industriale, per costruire un grosso impianto, il secondo per importanza in Europa attrezzato per la fabbricazione di videoregistratori. L'intraprendente anche se ormai settantenne uomo d'affari, superando non varie complessità, ha scelto di localizzare l'impianto in Germania convinto che sarà questo il mercato trainante per questo prodotto.

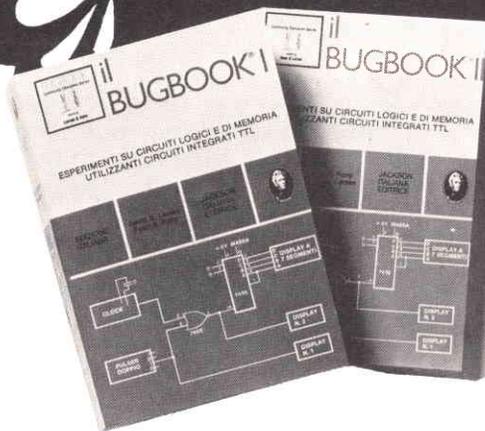
Analisi industriali prevedono che in Germania il consumo di videoregistratori quadruplicherà nel giro di pochissimo tempo per un totale di 275.000 pezzi nel 1980. La Grundig comunque sa di dover esportare una parte della produzione che uscirà dallo stabilimento di Nürnberg, già oggi essa realizza il 42% degli introiti delle esportazioni e proprio per questo e per il fatto della rivalutazione del marco molti pensavano che il gruppo scegliesse un altro Paese per insediarvi questo suo secondo impianto.

Nel primo anno di attività sono previsti 100.000 pezzi, nel giro di due-tre anni 300.000. Chi ha potuto prendere visione del progetto ha detto che si tratta di uno dei più sofisticati e elettronizzati sistemi di controllo di qualità e di fabbricazione dell'industria mondiale del consumer.

I libri di elettronica avanzata

AUDIO HANDBOOK

Un manuale di progettazione audio con discussioni particolareggiate, e progetti completi riguardanti i numerosi aspetti di questo settore dell'elettronica. Fra gli argomenti trattati figurano: Preamplificatori AM, FM e FM stereo. Amplificatori di potenza. Reti cross-over. Riverbero. Phase Shitter. Fuzz. Tremolo, ecc.

L. 9.500

Il BUGBOOK I e il BUGBOOK II

Strumenti di studio per i neofiti, e di aggiornamento professionale per chi già vive l'elettronica "tradizionale", questi due libri complementari nel loro sottotitolo qualificano il taglio con cui gli argomenti di elettronica digitale sono trattati: esperimenti sui circuiti logici e di memoria, utilizzando circuiti integrati TTL. La teoria è subito collegata alla sperimentazione pratica, secondo il principio per cui si può veramente imparare solo quello che si sperimenta in prima persona.

L. 18.000 ogni volume

MANUALE PRATICO DEL RIPARATORE TV

Un autentico strumento di lavoro per tutti i riparatori TV. Fra i numerosi argomenti trattati figurano: il laboratorio. Il servizio a domicilio. Antenne singole e centralizzate. Riparazione dei TV a valvole, transistori e modulari. Il ricevitore AM-FM. Apparecchi di BF e CB. Televisione a colori. Strumentazione. Elenco ditte di radiotecnica, ecc.

L. 18.500

SC/MP

Questo testo sul microprocessore SC/MP è corredato da una serie di esempi di applicazione, di programma di utilità generale, tali da permettere al lettore una immediata verifica dei concetti teorici esposti e un'immediata sperimentazione, anche a livello di realizzazione progettuale.

L. 9.500

IL TIMER 555

Il 555 è un temporizzatore dai mille usi. Il libro descrive appunto, circa 100 circuiti utilizzanti questo dispositivo.

L. 8.600

Il BUGBOOK V e il BUGBOOK VI

Si tratta dell'edizione italiana di due libri complementari che hanno segnato negli Stati Uniti una pietra miliare nell'insegnamento delle tecniche digitali e delle tecniche di utilizzo dei microprocessori. Costituiscono un validissimo manuale di autoistruzione.

L. 19.000 ogni volume.

Sconto 10% agli abbonati

CEDOLA DI COMMISSIONE LIBRARIA

Da inviare a Jackson Italiana Editrice srl - Piazzale Massari, 22 20125 Milano

Inviatemi i seguenti volumi pagherò al postino l'importo indicato più spese di spedizione.

N. ____	Manuale del riparatore TV	L. 18.500 (Abb. L. 16.650)
N. ____	Audio Handbook	L. 9.500 (Abb. L. 8.550)
N. ____	Bugbook I	L. 18.000 (Abb. L. 17.200)
N. ____	Bugbook II	L. 18.000 (Abb. L. 17.200)
N. ____	Bugbook V	L. 19.000 (Abb. L. 17.100)
N. ____	Bugbook VI	L. 19.000 (Abb. L. 17.100)
N. ____	Timer 555	L. 8.600 (Abb. L. 7.750)
N. ____	SC/MP	L. 9.500 (Abb. L. 8.550)

Nome ____________________

Cognome ____________________

Via ____________________ N. ______

Città ____________________ Cap. ______

Data ____________ Firma ____________

Meno TVC da Formosa verso gli USA

Gli USA hanno chiesto a Formosa di concordare un contingentamento nell'esportazione di televisori verso gli Stati Uniti. Da quando tra Washington e Tokio è stata decisa una limitazione nel flusso di vendite di TVC verso l'America, l'export da Formosa ha fatto un notevole balzo all'insù. Quest'anno, ad esempio, si tende a valutare in non meno di 650.000 gli apparecchi a colori in uscita dal Paese asiatico con direzione USA. Le autorità di quest'ultimo Paese giudicano tale livello troppo elevato e vanificante gli sforzi di contenimento dell'import a fatica stabiliti a suo tempo col Giappone.

Essi vorrebbero più che dimezzare la quantità di TVC stimato per quest'anno; anzi l'intenzione sarebbe quella di fissare in 280.000 il numero di apparecchi annualmente esportabili verso gli Stati Uniti. Tale livello rappresenta la media degli acquisti fatti nell'ultimo triennio.

Victor: 50.000 VHS al mese

Nonostante l'apprezzamento dello yen, la Victor Company è ugualmente riuscita nel primo semestre del corrente esercizio al 30 settembre scorso a mantenere elevata la quota di fatturato realizzando con l'estero. Essa si è aggirata intorno al 45% dell'intero volume di affari. Il costruttore nipponico ha potuto fare ciò, mitigando fra l'altro le perdite sui cambi, grazie in primo luogo ad una domanda di videoregistratori VHS mantenutasi costantemente su valori elevati. Anzi il buon andamento di questo prodotto, unitamente a quello delle telecamere portatili da usare in abbinamento all'apparecchio di registrazione, ha permesso alla Victor Company di migliorare nel primo semestre sia le vendite (+ 8% per un totale di 87,3 miliardi di yens) che gli utili netti (+ 9,9% per un totale di 1,57 miliardi). La società si trova oggi ancora su un livello di produzione di 30.000 videoregistratori al mese ma già a partire da gennaio i pezzi che mensilmente usciranno dagli impianti saliranno a 50.000. Tale espansione della capacità fabbricatoria ha richiesto investimenti per una decina di miliardi di yens, parte dei quali finanziata mediante emissione di nuove azioni sociali.

400 operai per 400 mila tubi catodici

A Imatra, località finlandese a cinque chilometri dai confini con l'Unione Sovietica, da alcune settimane è entrato in funzione un grosso impianto di tubi per TVC. A realizzarlo è stata la Valco Oy, nome dell'azienda con un capitale di 80 milioni di marchi finnici (circa 16 miliardi di lire) costituita dal governo di Helsinki (75%), dalla Salora (produttore nazionale di televisori) e dalla Hitachi Ltd, questi ultimi due soci con quote identiche del 12,5%. La responsabilità tecnologica è quasi esclusivamente del gruppo giapponese che ha fornito circa un quarto dei macchinari necessari per la realizzazione dell'impianto. La capacità annua è di 400 mila tubi a colori. Lo stabilimento è altamente automatizzato: solo 400 gli addetti, in compenso una cinquantina di robots vengono adoperati per le azioni di trasporto dei tubi e di loro parti. La lavorazione è organizzata in tre turni.

Premiato il riduttore di rumore digitale

La National Academy of Television Arts and Sciences ha assegnato alla Thomson-CSF Laboratories Inc. (affiliata americana del gruppo francese) e alla C.B.S. l'oscar «TV Emmy» per la messa a punto di un dispositivo elettronico destinato a migliorare la qualità delle immagini televisive. Il dispositivo premiato si chiama «riduttore di rumore digitale» e grazie ad esso si può considerevolmente tenere sotto controllo questo tipo di disturbo. Il dispositivo analizza uno ad uno le centinaia di elementi costituenti ogni immagine televisiva. Nel corso di questo esame, l'apparecchio effettua istantaneamente circa 350.000 operazioni logiche al fine di accertare la eventuale presenza di rumori. Se questi esistono vengono filtrati elettronicamente e l'immagine giunge così pulita sullo schermo.

L'operazione di analisi e di filtrazione del rumore non dura più di qualche nonosecondo e viene portata a termine prima che il segnale televisivo venga trasmesso verso i ricevitori.

Lanciato nel 1976, in occasione delle elezioni presidenziali negli USA da parte della compagnia radiotelevisiva CBS, il riduttore di rumore digitale è divenuto di impiego corrente a livello industriale. Viene inoltre utilizzato nei sistemi di trasmissione in ponti radio, nel campo della televisione via cavo e in alcuni altri settori.

newsletter

L'affitto rende troppo occorre......

Le società inglesi che affittano televisori guadagnano troppo. Lo ha accertato la Commissione per i prezzi. In particolare grossi profitti o «profitti eccessivi», secondo la dizione usata dalla suddetta Commissione, vengono realizzati dalla Thorn (controlla Radio Rentals, DER e Multibroadcast) e dalla Visionhire (una consociata della Electronic Rental Group). Per questo è stato raccomandato un congelamento nei canoni richiesti per un determinato periodo di tempo. La decisione è motivata dall'alto grado di redditività raggiunta dalla due imprese. Nessuna misura è stata invece adottata per le altre due organizzazioni di «TV rentals»: Rediffusion e Granada.

La decisione di punire due aziende perché eccessivamente produttrici di utili, ha commentato l'Economist (il più autorevole settimanale economico-finanziario della City), è una pratica abbastanza cattiva. Ma ciò che è peggio è la definizione di «profiteering» di cui la Commissione per i prezzi si è servita per enunciare le sue raccomandazioni. Si tratta del tasso di rendimento su capitali storici nel periodo 74-78; cioè si prescinde da altri aspetti non meno secondari come l'efficienza organizzativa e gestionale, la politica dei prezzi, le prestazioni, la penetrazione di mercato e da altri aspetti d'ordine contabile ma tali da deprezzare alcuni valori e quindi portare a certi risultati maggiorati nel rapporto capitali/utili.

Thor e Visionhire nulla hanno potuto per far mutare ai membri della Commissione il loro punto di vista. Scrive l'Economist: ciò non esclude un compromesso da cercarsi lungo le seguenti linee di comportamento:
- volontaria rinuncia a rincari nei canoni
- assistenza e collaborazione con i costruttori di apparecchi televisivi ai lavori di programmazione medio-lungo termine di questi ultimi;
- maggiori investimenti in prodotti nuovi e rischiosi come videoregistratori, teletext, home computer.

Autoradio: nuovi gusti nuove possibilità

Per decenni i costruttori americani di auto non hanno mai avuto grossi problemi con le autoradio esercitando un controllo pressoché paralizzante sul relativo mercato che nel 1977 ha raggiunto i 428 milioni di $. Oggi le cose vanno mutando nel senso che l'industria automobilistica va perdendo parte del suo peso a vantaggio di un aftermarket in rapido sviluppo.

Questi ultimi fornitori non stanno facendo altro che capitalizzare un fenomeno che a Detroit solamente ora cominciano ad avvertire: un numero sempre maggiore di acquirenti di autovetture desidera sistemi radiofonici e musicali di una certa sofisticazione anche a bordo di vetture di piccola-media cilindrata. La situazione attualmente sarebbe la seguente: l'80% delle autoradio installate è opera dei produttori di auto, tale quota calerà ancora proseguendo nel trend discendente in atto da un quinquennio (allora la quota sfiorava il 95%).

E ciò in un mercato decisamente orientato a crescere a un formidabile ritmo. Secondo uno studio della Venture Development Corporation di Wellesley (Mass.) l'auto sound industry dovrebbe salire vertiginosamente fino a generare nel 1983 un volume di attività pari a 2,2 miliardi di $, di cui 338 milioni ad opera di terzi con installazioni di tipo custom. L'industria dell'auto cerca di ricatturare parte della fetta di mercato persa con innovazioni simili a quelle dell'aftermarket ma trova difficoltà ad assumere la flessibilità dei piccoli fabbricanti i quali, a loro volta, tendono sempre più a diventare fornitori specializzati di sistemi di alta qualità dai costi compresi fra 1.000 e 2.000 dollari. Non mancano tuttavia coloro che unitamente ad una buona qualità cercano nel design e nell'accessoriato la strada del successo.

Un solo raggio per tre colori

A partire dalla prossima primavera faranno la loro comparsa nei negozi europei ed americani dei minitelevisori a cristalli liquidi della Matsushita Electric Company. Si tratta di un apparecchio monocromatico portatile attualmente in corso di messa a punto. Il costruttore non ha ancora comunicato alcun prezzo ma secondo fonti che si ritengono ben informate questo non dovrebbe scostarsi dai 400 dollari (negli USA almeno). La Matsushita sta inoltre prototipando un nuovo tubo per TVC con un solo raggio per generare i tre colori costituenti un fascio di un normale apparecchio. Il nuovo tubo, tra l'altro, consuma il 60% circa di energia corrente a tubi convenzionali, in parte dovuto alla eliminazione della shadow mask.

newsletter

Standard per giradischi PCM

Il giradischi PCM è un nuovo concetto di apparecchiatura HI-FI caratterizzato all'origine dall'impiego di segnali musicali su dischi. I vantaggi della tecnologia PCM (Pulse Code Modulation) su quelle convenzionali sono diversi, fra questi una bassa rumorosità, una ridotta distorsione nonché l'eliminazione di altri disturbi. Questo almeno ciò che affermano i costruttori. Nello scorso settembre 29 di loro (24 giapponesi e cinque di altra nazionalità) si sono ritrovati a Tokio per discutere gli aspetti inerenti la standardizzazione hardware e software.

Dall'incontro, battezzato «Multinational digit audio disk council» non è emerso nulla di particolarmente significativo visto nell'ottica del momento. I partecipanti hanno però concordato un calendario di impegni che nel giro di un anno dovrebbe portare alla definizione degli standard necessari a dar corso alla futura generazione di giradischi ad alta fedeltà. Farà da filo conduttore e terrà le redini dei lavori un comitato di 10 costruttori con funzioni anche di supervisione degli esperimenti che verranno effettuati. Inoltre tale lavoro di équipe risulterà di particolare utilità alle discussioni già informalmente avviate per l'introduzione di standards comuni anche per i video dischi. Al «Multinational digital audio disk» di Tokio erano presenti oltre ai più qualificati fabbricanti locali le seguenti società: RCA, MCA, Disco Vision, AEG-Telefunken, Thomson-CSF e la Philips, attraverso una sua consociata giapponese.

Quanti vedono la TV

Alla fine del '77, secondo statistiche della RAI, gli abbonati alla televisione erano 12.705.210 di cui 604.880 possessori di un apparecchio a colori. Rispetto ai 12 precedenti mesi c'è stato un incremento del 25%. In breve questa la situazione.

Settori di utenza	Numero	Differenze rispetto al '76	Densità per 100 famiglie
TV b/n	12.100.330	— 276.282	69,19
TV colore	604.880	+ 604.880	3,46
Totale TV	12.705.210	+ 328.598	72,65
Radioaudizioni	611.000	— 36.389	3,49
Utenze totale	13.316.210	+ 292.209	76,14

Un miliardo alla volta

Nel 1979 la Emerson prevede di costruire 115 mila televisori, mediamente 10 mila apparecchi al mese ovvero grosso modo un livello doppio di quello raggiunto negli scorsi mesi. Il fatturato, che nel 74 fu di 14 miliardi e alla fine del corrente esercizio supererà i 52 miliardi, farà un altro balzo in avanti. Dopo il recente aumento da 2,5 a 3,5 miliardi (ritocco deliberato fer facilitare l'entrata nell'azienda della nipponica Sanyo con una partecipazione del 30%), la Emerson si appresterebbe, secondo una anticipazione de il Mondo, ad aumentare il capitale sociale di un altro miliardo di lire.

Come viene utilizzato il registratore

In Francia, secondo una inchiesta effettuata dalla Sacem in collaborazione con il Sindacato nazionale delle edizioni grammofoniche e audiovisive, le registrazioni su nastro magnetico nell'88% dei casi riguardano registrazioni di carattere «artistico» «sono tali i programmi di varietà, il jazz, la musica, le opere liriche, ecc.). L'indagine aveva come scopo di rispondere ad un interrogativo corrente così riassumibile: come e quando i privati utilizzano il registratore? E' stato così possibile accertare che le principali fonti di registrazione su nastro magnetico adoperati dai francesi sono: dischi (62,2%), radio (18,6%), televisione (11,1%). Inoltre: nella maggior parte (59,1%) i nastri vengono utilizzati un'unica volta; nel 23,6% dei casi essi vengono riutilizzati fino a 4-5 volte. Un altro dato emerso dall'indagine è il seguente: il 40% degli utilizzatori ha meno di 25 anni ciò spiega perché i tre quarti circa dei registratori venduti sia di tipo economico.

newsletter

C'è tempo ancora per l'FM stereofonica

Occorrerà ancora all'incirca un anno di esami e di sperimentazioni perché la Federal Communication Commission decida sull'opportunità di introdurre un sistema AM stereo. L'organismo ha da vagliare tra cinque proposte presentate da altrettante società fra cui Motorola e Magnavox. Da affrontare oltre ai problemi di natura tecnica c'é la questione brevettuale del sistema che verrà scelto.

Una indagine su dischi e nastri

Da una dettagliata indagine compiuta dalla SVP sul mercato italiano dei dischi e dei nastri preincisi si rileva che le vendite dei suddetti prodotti, esclusi quelli contraffatti, negli ultimi cinque anni avrebbero registrato un incremento del 34% in numero di pezzi. Le vendite si concentrerebbero nelle mani di un numero ristretto di case, produttrici e distributrici di marche proprie ed altrui.

Superscope-Sony: viene meno l'accordo

Con il marzo 1979 la Sony porrà definitivamente termine all'accordo di distribuzione esclusiva in essere con la Superscope, azienda americana di apparecchiature audio. A quella data la casa giapponese se rientrerà in possesso di nastri, per registratori e di ogni altro accessorio nei magazzini della Superscope la quale calcola di ricavare dall'operazione mezzi liquidi pari a circa 4 milioni di $, in due tranche, una delle quali ora, l'altra a marzo.

Presto display elettrocromatici

Nel primo semestre del prossimo anno la Sharp dovrebbe iniziare a produrre una linea di display in tecnologia elettrocromatica, probabilmente in grado di sottrarre spazio ai cristalli liquidi in alcune applicazioni (orologi digitali, indicatori aeroportuali e ferroviari, etc.). Il costruttore giapponese afferma che questi dispositivi offrono un migliore contrasto e un consumo inferiore rispetto a LCD attualmente disponibili. Il colore degli LCD è il blu su fondo bianco. Tre le principali caratteristiche di questi display:
— sono capaci di memorizzare ciò che visualizzano per una durata di 24 ore nella versione commerciale (è a tale fattore che va ricondotto il minore consumo);
— permettendo una lettura dei grafici e delle lettere unidirezionali ossia sotto diverse angolature superando la limitazione a riguardo dei display a cristalli liquidi;
— infine variando il carico elettrico è possibile differenziare la tonalità dei caratteri in blu.

Operando a velocità di 200 millesecondi e, secondo quanto afferma la Sharp stessa, avrebbero una vita utile di 10 milioni di ripetizioni. A produzione di massa nel prezzo dovrebbero competere con i cristalli liquidi.

Varie

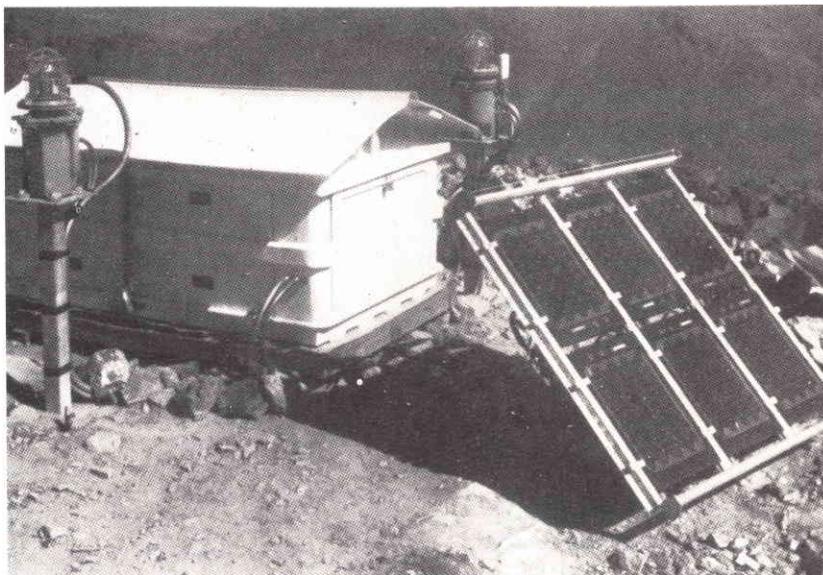
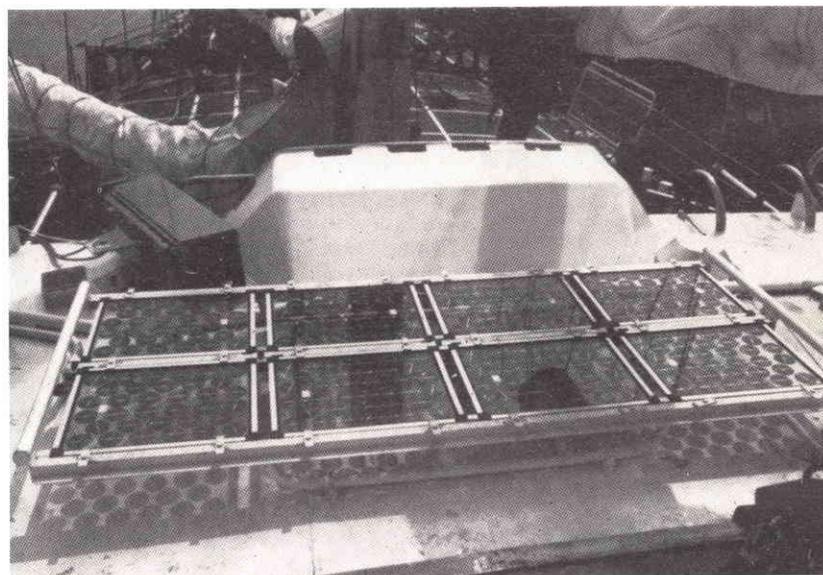
— La Cox Broadcasting, una delle principali società americane di CATV, è al centro di trattative per passare sotto il controllo della General Electric. Lo scambio dovrebbe avvenire sulla base di 1,3 azioni GE per ogni azione della Cox.

— Nel 1977 la Akai International GmbH ha venduto per 50 milioni di marchi (circa 21 miliardi di lire). Per quest'anno i dirigenti di questa organizzazione si aspettano un incremento nel giro di affari del 25%.

— Il primo videoregistratore russo a cassetta si chiama «Spektr-203-Video» ed ha una capacità di registrazione massima di 45 minuti, in bianco/nero come a colore.

— Dal primo settembre scorso è divenuta operante l'operazione di trapasso azionario della Körting Radio-Werke di Grassau. Proprietaria è ora la Gorenje, una azienda jugoslava. Da qui la nuova denominazione di Gorenje Körting Electronic GmbH & C. KG.

— Tra un anno circa la RCA sarà pronta per introdurre sul mercato una telecamera in tecnologia CCD di piccola dimensione ad un costo che non arriverà ai 500 dollari. Sarà la telecamera tipicamente da «consumer», dicono in RCA che già lavora ad una telecamera CCD di analoghe caratteristiche da impiegare nei sistemi televisivi di sorveglianza a circuito chiuso.

BPX 47 A modulo con celle al silicio per la conversione dell'energia solare in energia elettrica

Fino a pochi anni fa le celle solari venivano impiegate esclusivamente come sorgenti di energia per l'alimentazione delle apparecchiature contenute nei satelliti messi in orbita per le ricerche spaziali.
La crisi energetica ha dato successivamente un decisivo impulso ad ulteriori studi e ricerche in questo settore. Lo sfruttamento dell'energia solare è diventato pertanto un problema attuale; tra l'altro si tratta di una sorgente d'energia che non produce nessuna forma d'inquinamento.
Il modulo BPX 47 A Philips-Elcoma vuole essere un primo ma concreto passo verso lo sfruttamento di questo «mare d'energia» che ci viene dal sole.

Il modulo BPX 47 A trasforma direttamente l'energia solare in energia elettrica. Contiene 34 celle al silicio collegate in serie; ogni cella ha un diametro di 57 mm. Lo spessore del modulo è 15 mm
La tensione d'uscita è prelevabile tramite cavetto a due conduttori lungo 1 m e con diametro di 5,5 mm. Il conduttore nero è quello a polarità negativa; quello rosso, a polarità positiva. Il peso complessivo del pannello è 2,4 kg.
Le celle al silicio sono «annegate» in una resina trasparente e «serrate» tra due lastre di vetro. Questa struttura trasparente mantiene bassa la temperatura del modulo, tutto a vantaggio del rendimento.

Dati caratteristici essenziali del modulo BPX 47A

Con $E_e = 1$ kW/m² (potenza irradiata dal sole al livello del mare a 25 °C):

Potenza d'uscita a 15,5 V	P_{Lopt}	11 W
Tensione d'uscita	V_{opt}	15,5 V
Corrente d'uscita	I_{opt}	700 mA
Dimensioni		468 mm x 365 mm x 15 mm

(Foto in alto)
Faro installato sulle montagne che circondano l'aeroporto di Medina (Arabia Saudita), alimentato da 6 moduli BPX 47A. Potenza nominale = 12W; potenza media erogata = 6W; capacità della batteria-tampone = 12V - 400 Ah

(Foto in basso)
Moduli BPX 47A installati a bordo del veliero di Alain Colas che ha attraversato in solitario l'oceano atlantico. Potenza 620W, a cielo aperto, con una tensione di 24 V.

PHILIPS s.p.a. Sez. Elcoma - P.za IV Novembre, 3 - 20124 Milano - T. 69941

PHILIPS

Electronic Components and Materials

PIANOFORTE ELETTRONICO

di T. KLINGER

prima parte

La serie di articoli che ha inizio con questa prima parte è stata concepita in modo da consentire agli appassionati di musica di costruirsi uno strumento a tastiera con prestazioni molto simili a quelle di un pianoforte, realizzato con componenti di ottima qualità, e tenendo conto di una gradevole esteticità dell'insieme, degli accorgimenti tecnici più moderni, e di ottime prestazioni, con un costo globale notevolmente inferiore a quello di un analogo strumento di produzione commerciale. A ciò occorre aggiungere che le soluzioni tecniche adottate consentono di sviluppare ulteriormente l'apparecchiatura con l'aggiunta di altri circuiti, aumentando le prestazioni in modo da realizzare uno strumento più complesso.

Infine la disponibilità della tastiera permette di realizzare in forma sperimentale i diversi circuiti che vengono consigliati al riguardo della stampa tecnica.

Statisticamente parlando, si può dire che i musicisti appassionati di elettronica sono tanto numerosi quanto lo sono i tecnici eletronici che si interessano di musica: ebbene, è proprio a questi ultimi che intendiamo dedicare questo articolo e quelli di prossima pubblicazione.

Tra essi, i più fortunati sono già in possesso di qualche strumento musicale, mentre molti sono ancora titubanti di fronte ad una spesa che a volte può essere considerata eccessiva, per poter soddisfare le proprie aspirazioni.

Certamente, molti avranno già pensato di costruirsi da sé uno strumento musicale, rassegnandosi però ad incontrare le inevitabili difficoltà nel reperire i circuiti adatti ed i componenti più sofisticati, che — con ogni probabilità — il mercato non con-

sente di acquistare facilmente.

Oltre a ciò, esiste sempre il problema della tastiera, del mobile, del pannello di comando per i registri, e tutto ciò per non parlare dei contatti elettrici, delle mollette, e dell'altra necessaria minuteria metallica.

Con ogni probabilità, molti che si sono cimentati in questo campo, arrivati a metà del loro lavoro creativo, hanno dovuto sospendere l'iniziativa, e chiudere i loro sogni nel cassetto, dove il lavoro già eseguito è stato condannato ad un progressivo invecchiamento.

E' proprio a costoro che noi intendiamo dare nuovo coraggio, invitandoli a valutare quanto è stato speso fino ad ora, ed a considerare l'eventuale opportunità di cominciare tutto da capo.

Con l'aiuto di questa serie di articoli chiunque verrà seguito passo per passo, e forse qualcuno degli interessati, forte della precedente esperienza, potrà a sua volta darci dei consigli e suggerirci delle soluzioni inedite, contribuendo in tal modo validamente alla nostra iniziativa.

In fondo, si tratta soltanto di eseguire tutti i collegamenti necessari, con un totale di circa duecento saldature che uniscono tra loro i vari circuiti. A lavoro ultimato, chiunque potrà accorgersi di avere imparato a saldare da professionista. Ciò che resterà ancora da fare consiste nel montaggio meccanico, e nel fissaggio dell'insieme all'interno del mobile.

Tra i lettori, sono da annoverare anche i giovanissimi, alle loro prime armi con l'elettronica, ed è proprio a questi ultimi che noi rivolgiamo un caldo invito a cominciare.

Pur trattandosi di uno strumento con caratteristiche professionali e piuttosto complesso, che funziona con ottime prestazioni e con una eccellente approssimazione al suono vero e proprio del pianoforte, l'impostazione di questa scatola di montaggio, così come viene presentata, è alla portata di tutti, anche dei meno esperti.

Coloro che sono già in possesso di nozioni di carattere musicale non avranno certamente difficoltà ad usare lo strumento al termine del lavoro di montaggio. Per coloro che invece sono completamente a digiuno in fatto di musica, saranno necessarie innanzitutto alcune brevi precisazioni.

Dovendo avere a che fare con la tastiera di un pianoforte, è necessario innanzitutto conoscerla. In quale modo? E' presto detto.

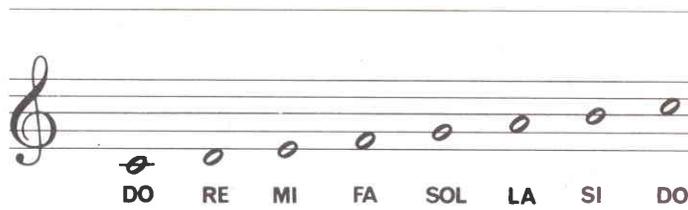



Fig. 2 - Semplice sistema di identificazione della scala in do maggiore.

Osservando il disegno *di figura 1* è indispensabile imparare alcune regole semplicissime: la prima è che, tra un tasto qualsiasi e quello successivo, sia esso bianco o nero, esiste sempre l'intervallo di mezzo tono, detto anche semitono. Per fare un esempio pratico, osserviamo sul disegno le coppie di mezzi cerchi, sovrapposti sui tasti. Tra due tasti bianchi, adiacenti l'uno all'altro, l'intervallo è sempre di un tono intero, a patto che tra essi si trovi un tasto nero interposto.

Osservando le coppie di cerchietti bianchi e neri del disegno, quanto sopra risulterà abbastanza evidente. Ne deriva che, tra due tasti neri, l'intervallo è di un tono intero, a patto che tra essi si trovi un unico tasto bianco. Lo stesso intervallo diventa invece di un tono e mezzo (un tono più un semitono) se i tasti bianchi interposti tra i due neri sono anche essi in numero di due. A questo punto è necessario conoscere la successione logica delle sette note musicali sul pentagramma, partendo dalla nota più bassa, fino a raggiungere ancora la stessa nota di frequenza doppia, nel qual caso si esplora l'intera scala musicale.

La tonalità rappresentata nel disegno di *figura 2* si chiama DO Maggiore, in quanto non intervengono alterazioni del tipo «diesis» e «bemolle».

Dopo questa precisazione, è necessario abbinare mentalmente la scala alla tastiera: osservando sempre il disegno, si potrà notare che i tasti neri sono suddivisi in gruppi di due e di tre tasti ciascuno. Per riconoscere facilmente le note, è sufficiente ricordare che il DO corrisponde a quel tasto bianco che precede il gruppo dei due tasti neri. I tasti corrispondenti alle note RE e MI, sempre bianchi, seguono immediatamente verso destra, dopo di che si nota il FA, che precede il gruppo dei tre tasti neri, seguito a sua volta dai tasti SOL, LA e SI, anch'essi bianchi.

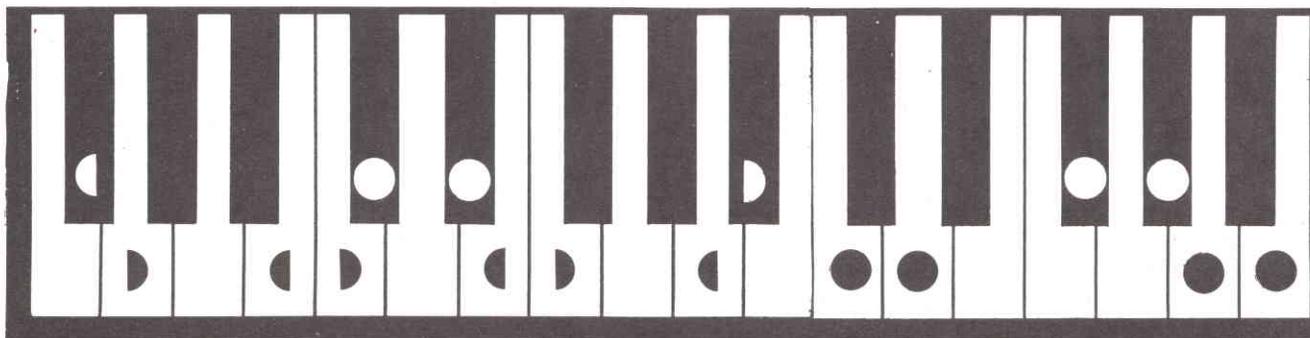



Fig. 1 - Esempio di struttura di una tastiera per pianoforte, con l'aggiunta di un semplice sistema di identificazione dei toni e dei semitoni.

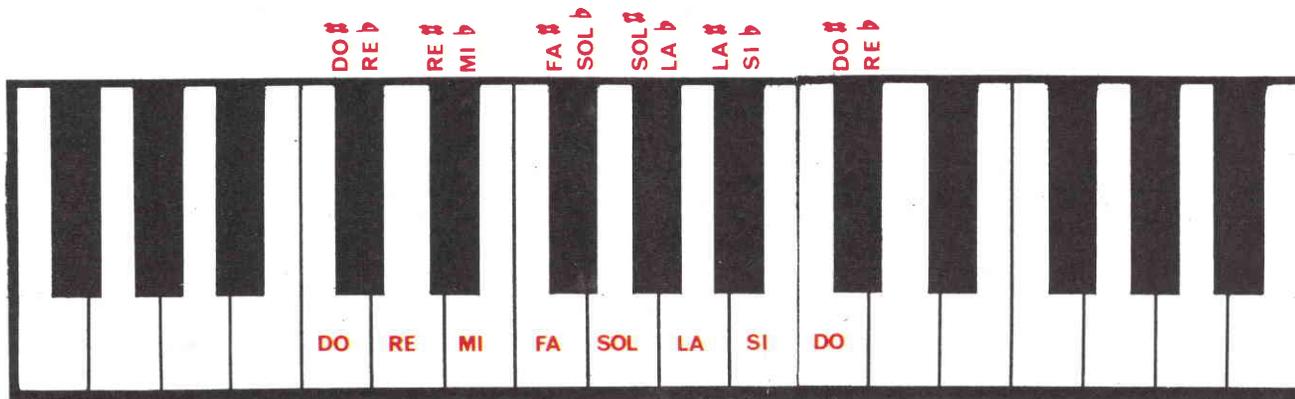



Fig. 3 - I sette toni naturali di un'ottava sono intervallati da un primo gruppo di due tasti neri, e da un secondo gruppo di tre tasti neri, che costituiscono appunto i semitoni «diesis» e «bemolle». La differenziazione consiste nel fatto che i «diesis» aumentano di un semitono la nota precedente, mentre i «bemolle» diminuiscono di un semitono la nota successiva. Ad esempio un FA «diesis» corrisponde al SOL «bemolle».

Esplorando dunque la tastiera dal DO al SI, si è esplorata un'intera ottava, e la medesima cosa può essere fatta di tutte e cinque le ottave disponibili, in quanto esse sono tutte perfettamente identiche tra loro. A questo punto è probabile che qualcuno si chieda a cosa servano i tasti neri: ebbene, precisiamo al riguardo che la scala cromatica è costituita da dodici note, intervallate tra loro di un semitono. Per inserire i semitoni mancanti tra le note, tra cui esista un intervallo di un tono intero, ci serviamo dei tasti neri.

Per fare un esempio, se vogliamo aumentare il DO di mezzo tono (ottenendo il DO diesis), o se vogliamo diminuire il RE di un semitono (ottenendo così il RE bemolle), ci serviamo del tasto nero che si trova apputo tra i tasti bianchi del DO e del RE. La medesima regola vale per tutte le altre note. Basta quindi imparare a memoria queste poche regole, per approfondire il concetto in base al quale è stata ideata la tastiera, e ciò, naturalmente, prima di cominciare a costruire il pianoforte.

Osservando la tastiera, è necessario cercare di tener sempre presente la posizione dei rispettivi tasti sul pentagramma, e viceversa. Questo è appunto il segreto attraverso il quale si impara a conoscere in poco tempo l'intera tastiera.

Da un punto di vista generico, questo è tutto ciò che occorre conoscere per il momento. Ora che abbiamo chiarito con quanta semplicità è possibile distinguere tra loro le note, sappiamo che imparare la musica è una cosa alla portata di chiunque lo desideri, per cui possiamo senz'altro passare alla parte tecnica dell'esposizione.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELLA SCATOLA DI MONTAGGIO

L'intero strumento, illustrato alla *figura 4,* è costituito da numerose unità, e da diversi componenti, sia di natura elettronica, sia di natura meccanica. In sintesi, lo strumento presenta le seguenti caratteristiche:

— Tastiera ribaltabile a 5 ottave, con 61 tasti (da FA a FA), con telaio in ferro.

— Controllo esterno di frequenza, mediante potenziometro a slitta.

— Effetti speciali: PIANO, «HONKY TONK», «HARPSICORD», «BASS».
Due ottave bassi commutabili con l'uscita e volume separati.
Uscita pedale «sustain».

— Cinque circuiti stampati, premontati, per complessivi oltre mille componenti, 2.400 fori, 260 rivetti, 2.500 saldature, 61 contatti commutabili con la tastiera, e 4 registri sul pannello laterale.

— Superficie dei circuiti stampati 1.500 cm^2.

Fig. 4 - Fotografia illustrante la struttura dell'intero pianoforte, così come risulterà al termine delle operazioni di montaggio.

Esso è inoltre costituito dalle seguenti sezioni:

1. Alimentatore stabilizzzato.
2. Oscillatore «MASTER», e generatore di ottava superiore.
3. Divisore digitale a circuiti integrati, e formatore «staircase».
4. Circuiti inviluppo pianoforte, con «gate» a diodi e

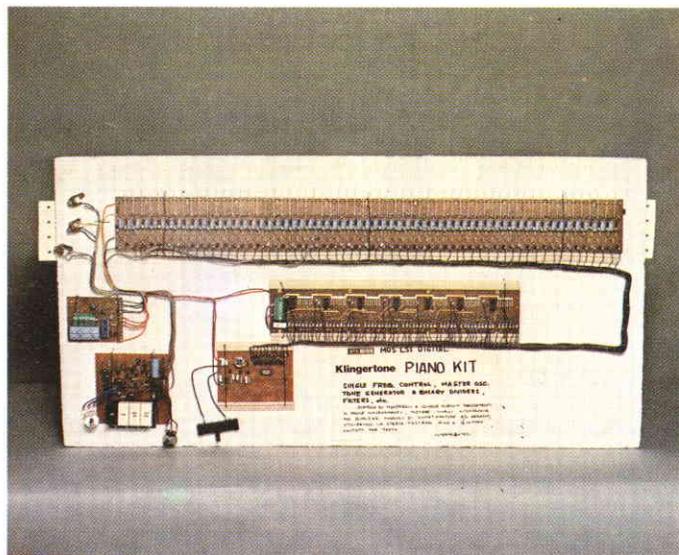



Fig. 5 - Fotografia della parte dell'intero strumento musicale senza tastiera e mobile.

transistori, ripetuti 61 volte, con contatti indipendenti.

5. Circuito a filtri attivi per i diversi effetti e per i bassi.

Sono infine previsti per il montaggio:

— Due trefoli già preparati e legati, con tutte le uscite distanziate, di circa 100 m. di conduttori e cavi schermati.

— Mobile ricoperto in vipla nera e calotta in ferro verniciato nero opaco.

— Eventuali accessori extra:
Piedistallo cromato.
Borsa in plastica similpelle.
Pedale «SUSTAIN».

Come è facile rilevare attraverso la descrizione, si tratta quindi di un'insieme piuttosto elaborato e versatile, ricco di componenti e razionalmente concepito. Per questo motivo viene offerto in versione premontata, con circa 2.500 saldature già eseguite. Per completare l'intera apparecchiatura occorrono quindi circa duecento saldature di collegamento, oltre alla sistemazione dell'intero complesso all'interno del mobile (vedi *figura 5*).

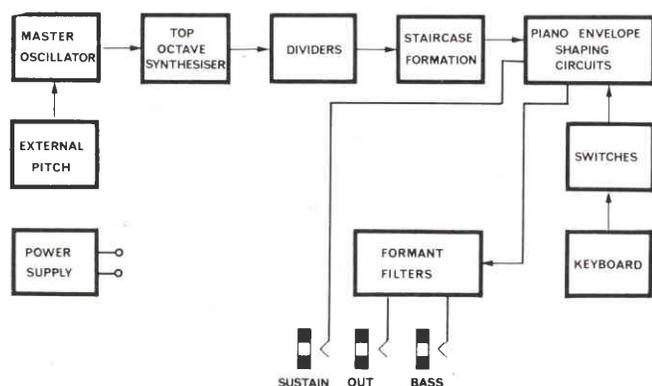



Fig. 6 - Schema a blocchi del pianoforte.

LO SCHEMA A BLOCCHI

A questo punto è necessario esaminare separatamente le diverse unità secondarie comprese nello schema a blocchi di *figura 6*, allo scopo di comprendere nel modo migliore possibile il principio di funzionamento dello strumento elettronico.

Inizieremo con l'oscillatore «MASTER»: questo generatore di segnali «clock», funzionante a frequenza elevata e regolabile dall'esterno mediante un potenziometro, pilota il sintetizzatore dell'ottava superiore, vale a dire la sezione che genera l'ottava più alta, dividendo la frequenza dell'oscillatore pilota in dodici frequenze, corrispondenti ai dodici semitoni della scala musicale temperata.

L'intervallo tra qualsiasi coppia di semitoni adiacenti tra loro corrisponde, agli effetti del rapporto tra le rispettive frequenze, alla dodicesima radice di 2, vale a dire ad 1,0594631.

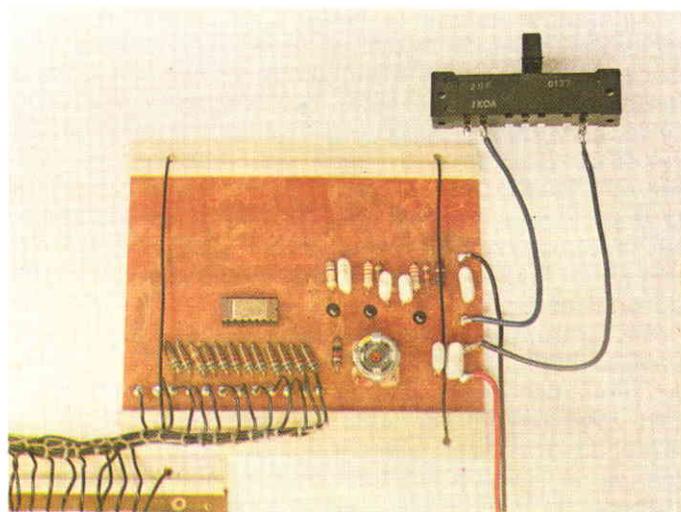



Fig. 6-a - Oscillatore «Master» e generatore ottava superiore.

La frequenza di funzionamento dell'oscillatore pilota di cui si è detto è stata scelta in modo tale che le dodici note da essa derivate costituiscono l'ottava più alta. Disponendo in totale di 61 tasti, è perciò necessario proseguire per creare le altre 49 note, come risulta alla *figura 7*.

Il blocco che segue nello schema comprende sette circuiti integrati, ciascuno dei quali comprende a sua volta sette divisori per 2, funzionanti secondo la tecnica bipolare «flip-flop». Inoltre, ciascuno di essi presenta in uscita uno stadio ad accoppiamento di emettitore.

Con questo sistema si riesce a disporre di altre 48 frequenze, che derivano dalla divisione per 2, 4, 8 e 16 di ciascuna delle dodici frequenze dei segnali facenti parte dell'ottava superiore.

Dividendo ciascuna delle suddette frequenze per 2, si ottiene la seconda ottava, e così via, fino ad ottenere le cinque ottave necessarie.

E' però opportuno ricordare che la tastiera di cui disponiamo comincia e finisce con un FA: pertanto, la prima delle dodici note dell'ottava più alta viene

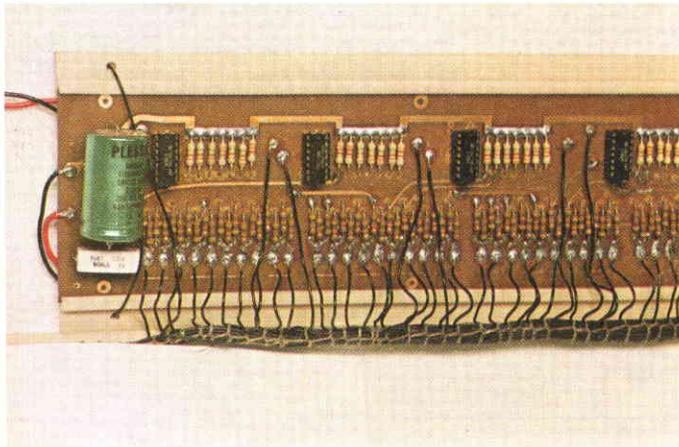



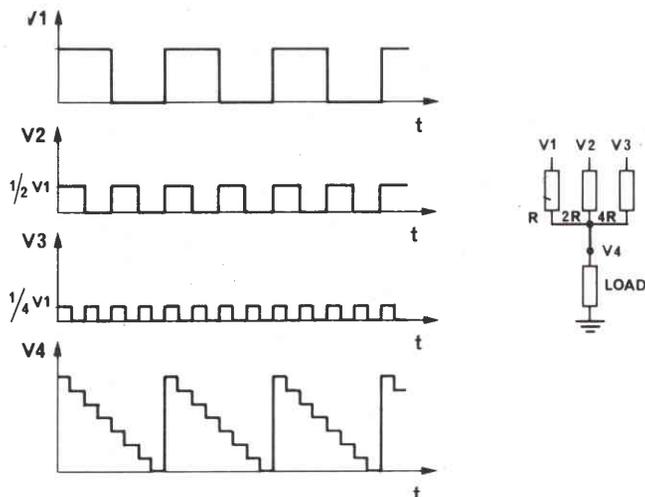
Fig. 7 - La foto rappresenta l'aspetto dei divisori di frequenza, con i quali si ottengono le ottave inferiori.

ulteriormente divisa per 32, allo scopo di ottenere la nota più bassa della nostra tastiera.

A questo punto abbiamo a disposizione tutte le frequenze necessarie per l'intero sviluppo della scala musicale. Purtroppo, le uscite dei divisori a «flip-flop», come pure quelle del generatore di ottava superiore, sono costituite da segnali ad onde quadre, e cioé costituiti esclusivamente da armoniche di ordine dispari. Come tali, questi segnali sono inadatti ad essere manipolati dai filtri formanti, con i quali intendiamo ricavare i timbri necessari.

Non bisogna dimenticare che ci interessa innanzitutto il timbro del pianoforte, e che lo spettro armonico delle note prodotte da uno strumento di questo genere presenta in abbondanza tutte le frequenze, e quindi anche le armoniche di ordine pari.

Per poter ottenere un timbro acustico corrispondente a quello del suono tipico del pianoforte tradizionale, è quindi necessario disporre anche delle armoniche di ordine pari per tutte le frequenze che possono essere prodotte.

Per ottenere questo risultato, si fa uso di particolari circuiti di formazione della forma d'onda a scala («staircase network»), sommando tra loro le armoniche pari delle onde quadre fondamentali con queste ultime, e dosando opportunamente le rispettive ampiezze.

Con questo particolare accorgimento si riesce ad ottenere una buona approssimazione rispetto alla forma tipica delle oscillazioni a dente di sega, ricca delle armoniche pari e di quelle dispari.

Il procedimento è molto semplice, ed il principio è illustrato nell'apposita *figura 8.*

Una volta ottenuto questo risultato, dal circuito di formazione della forma d'onda del tipo «staircase» preleviamo le 61 note aventi una forma d'onda simile a quella detta a dente di sega, e convogliamo questi segnali ai corrispondenti ingressi dei circuiti previsti nel medesimo numero, costituiti dai «keying gates» a transistori-diodi, mediante i quali si ottiene la forma d'onda tipica dei suoni del pianoforte mediante elaborazione elettronica dell'inviluppo del segnale.

Per meglio comprendere il funzionamento di queste unità, è necessario innanzittutto esaminare cosa accade nel pianoforte tradizionale, ogni qualvolta un tasto viene premuto.

Il martello percorre la distanza tra la sua posizione di riposo e la corda, e la percuote. Nel medesimo istante, si solleva il tampone di feltro, che normalmente si trova appoggiato alla corda, lasciandola così libera di vibrare.

La corda entra quindi in stato di vibrazione, prima con oscillazioni molto ampie, e poi con oscillazioni sempre più smorzate, fino a cessare completamente ritornando nella posizione stabile di riposo.

Ciò si verifica però soltanto quando il tasto premuto viene mantenuto in tale posizione. Se invece lo si lascia libero prima, vale a dire mentre la corda è ancora in stato di vibrazione, il tampone torna ad appoggiarsi alla corda, e ne blocca rapidamente le vibrazioni.

Fig. 8 - Caratteristiche di un segnale la cui forma d'onda prevede la presenza di armoniche sia di ordine pari, sia di ordine dispari.

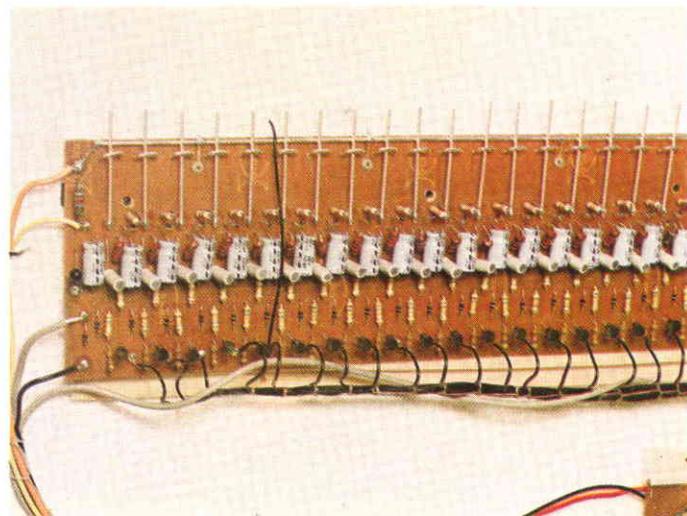
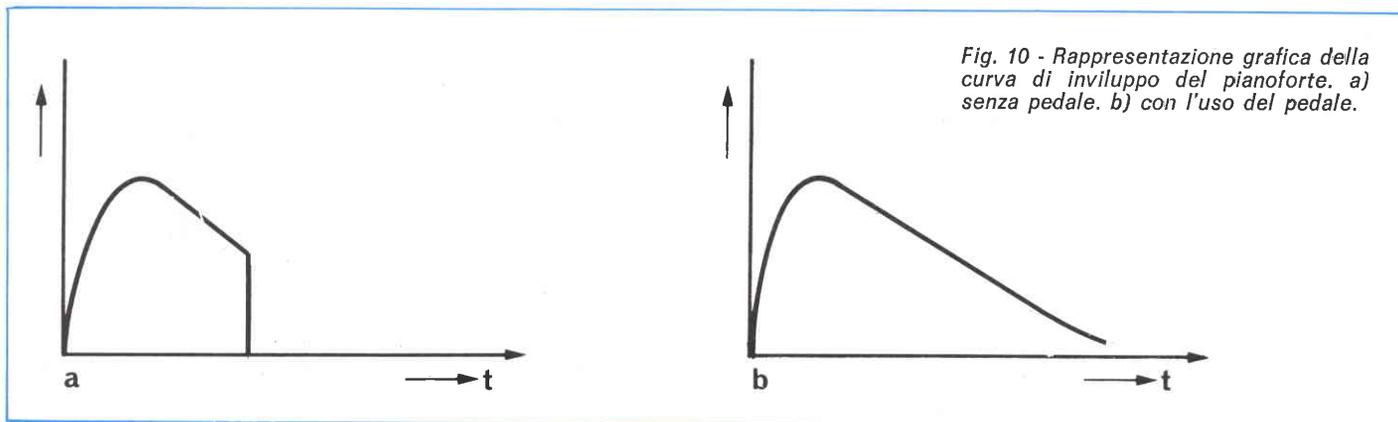



Fig. 9 - Foto relativa alla formazione inviluppo del pianoforte con i relativi contatti di commutazione.

Fig. 10 - Rappresentazione grafica della curva di inviluppo del pianoforte. a) senza pedale. b) con l'uso del pedale.

Tutti i tamponi possono essere sollevati contemporaneamente, azionando il pedale destro, in modo che, anche se il tasto viene lasciato libero, la corda continua a vibrare con oscillazioni progressivamente attenuate.

Osservando la *figura 10*, è possibile rilevare le curve dell'inviluppo in entrambi i casi: ebbene, è necessario cercare di simulare elettronicamente questa complessa azione meccanica, sebbene agli effetti pratici sia possibile ottenere soltanto un compromesso accettabile, che costituisce già di per sé stesso un risultato soddisfaciente.

Immaginiamo di disporre di una serie di condensatori elettrolitici, per l'esattezza di 122 esemplari, caricati con una certa tensione, e ricaricati continuamente, vale a dire ogni volta che uno o più tasti della tastiera viene azionato.

Abbassando qualsiasi tasto, non facciamo altro che trasferire la carica del relativo condensatore elettrolitico su un altro condensatore di diverso valore, portando in stato di conduzione il transistore rispettivo, al quale esso è collegato.

Il suddetto transistore viene azionato con la tensione decrescente del condensatore, il quale comincia a scaricarsi rapidamente a massa con una costante di tempo opportunamente predisposta.

Quando il medesimo tasto viene sollevato (ossia lasciato libero), il transistore in questione smette immediatamente di condurre, poiché viene meno la sua tensione di alimentazione: a causa di ciò, viene a mancare anche il segnale prelevato dal collettore e collegato ai filtri attraverso i circuiti sommatori di segnali.

Con questo sistema si ottiene una buona approssimazione nei confronti della prima curva illustrata nel disegno di figura 10. Se ora troviamo il modo di impedire al condensatore di scaricarsi rapidamente, è chiaro che si otterrà un sistema per alimentare il transistore per un periodo di tempo di maggior durata, e cioè anche quando il tasto è stato liberato.

Nella seconda curva di figura 10 è illustrato appunto il caso in cui l'attenuazione è graduale e lenta, per cui il suono si protrae per un periodo di tempo di maggiore durata. Questo risultato viene ottenuto introducendo una tensione di polarizzazione nel circuito di scarica a massa del secondo condensatore: questo effetto viene ottenuto agendo sul pedale «SUSTAIN» (prolungamento del suono).

Abbiamo ritenuto opportuno descrivere brevemente il principio di funzionamento dei circuiti di formazio-

Fig. 11 - Il compito dei filtri qui illustrati consiste nel sopprimere o nell'accentuare parte delle frequenze contenute nel segnale, allo scopo di simulare in modo realistico la natura del timbro scelto attraverso i comandi di registro.

Fig. 12 - Fotografia della sezione di alimentazione, che fornisce all'intero strumento le tensioni necessarie per il loro regolare funzionamento.

Fig 13 - Insieme dei circuiti stampati, collegati tra loro per mezzo di due trefoli.

ne della curva di inviluppo dei suoni prodotti dal pianoforte: i commutatori attraverso i quali vengono fatti funzionare questi circuiti sono costituiti da mollette argentate, azionate meccanicamente dai tasti; queste mollette passano dalla posizione di contatto con la barretta di tensione alla posizione di contatto con i 61 ponticelli, separati tra loro e collegati ai rispettivi circuiti (vedi *figura 9*).

Restono ancora da descrivere i filtri ai quali viene convogliata la somma dei segnali prodotti agendo sui vari tasti. Si tratta dei filtri di regolazione del contenuto della forma d'onda, di tipo attivo, che vengono messi in funzione attraverso i registri che si trovano sul pannello laterale, il cui compito consiste nel sopprimere o nell'accentuare le fasce di frequenze necessaria per simulare il particolare timbro che viene richiesto, come pure le due ottave commutabili dei bassi.

L'ultimo blocco dello schema del quale dobbiamo ancora parlare è l'alimentatore stabilizzato, con transistore di potenza in serie, la cui base viene polarizzata dallo stadio pilota, con l'aggiunta di un diodo zener che fornisce la cosiddetta tensione di riferimento. In pratica, il circuito viene concepito in modo tale che, col variare della tensione originale di alimentazione o della corrente assorbita dal carico, la variazione di polarizzazione di base del transistore in serie viene confrontata con la tensione di riferimento. A causa di ciò, la resistenza dell'elemento in serie aumenta quando la tensione e viceversa, in modo da mantenere praticamente costante la tensione di uscita, col variare sia della tensione alternata di rete, sia dell'assorbimento da parte del carico.

Con questo abbiamo concluso la descrizione dello schema a blocchi: tutti i circuiti relativi vengono collegati tra loro in parte attraverso le piste presenti sui rispettivi circuiti stampati, ed in parte tramite i due trefoli, già preparati e legati, come vedremo a suo tempo.

Una volta eseguiti tutti i collegamenti necessari, compresi quelli del trasformatore di alimentazione e del transistore di potenza, il circuito risulterà pronto per essere collaudato, anche senza la tastiera.

Basterà infatti collegare l'uscita dell'apparecchiatura ad un qualsiasi amplificatore di potenza, oppure all'ingresso per i segnali «fono» di un radio-ricevitore o di una fonovaligia, e simulare l'azione della tastiera, toccando con le dita le mollette di contatto. Sarà così possibile udire le note prodotte.

Ciò che rimane ancora da fare consiste nel sistemare il circuito di inviluppo al di sotto della tastiera: le altre unità dovranno invece essere installate sul fondo del mobile, sul quale dovrà però essere fissata innanzittutto la tastiera. Il filtro verrà sistemato al di sotto del pannello dei registri, e la parte posteriore del mobile verrà poi coperta con la calotta in ferro. Quest'ultima operazione completerà il montaggio del pianoforte.

Nelle prossime puntate di questa serie di articoli illustreremo con maggiore ricchezza di dettagli i diversi circuiti stampati, e la posizione dei componenti che li costituiscono.

PIANOFORTE ELETTRONICO IN KIT

STC STANDARD imetron STC MOS LSI DIGITAL

Klingertone PIANO KIT

Single Freq. control, Master osc., Tone generator & Binary dividers, Filters, ecc. Scatola di montaggio a cinque circuiti preassemblati di facile collegamento, tastiere, mobili, interfaccia per qualsiasi modello di sintettizzatore e/o organo, utilizzando la stessa tastiera, fino a 4 contatti per tasto.

Abbiamo attentamente esaminato la versione finita, di questo pianoforte elettronico, così come viene attualmente venduta, e riteniamo che la qualità dei timbri sia eccellente, non inferiore ai migliori piano portatili sul mercato, come pure l'estetica del mobile e di tutti gli accessori opzionali quali borsa, piedistallo, pedali etc.

Vista la qualità professionale del piano, già in produzione, siamo lieti di presentare una serie di articoli in collaborazione con l'Ing. T. Klinger della ditta costruttrice STC IMETRON di Milano, che renderà molto popolare questa interessante scatola di montaggio.

Tutto ciò grazie anche alla felice soluzione tecnica di interfaccia con l'organo e/o sintetizzatore, con l'incredibile effetto polifonico, soluzione già presentata dal costruttore al Salone di Francoforte e subito largamente imitata.

Questa scatola di montaggio inoltre è economica. Richiamerà quindi l'interesse di coloro che avevano abbandonato l'idea, dopo che erano apparse in altre pubblicazioni delle versioni molto care.

Concludiamo accennando brevemente alle caratteristiche costruttive: Tastiera ribaltabile a 5 ottave, 61 tasti con telaio in ferro, 1500 cm^2 di circuiti stampati, 2400 fori, 260 rivetti, oltre 1000 componenti, 2700 saldature, 100 metri di filo, effetto PIANO, HONKY TONK, HARPSICORD, BASS separato su uscita stereo, ... Basta, già ... il prezzo? ... sorprendente e se lo indovinate potete avere il kit gratuitamente.

Tagliando da inviare a SELEZIONE
Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)

Sono interessato all'acquisto del pianoforte Klingertone
si ☐ no ☐
A mio parere il prezzo di vendita sarà di L. ....
Nome ....
Cognome ....
Via ....
Città .... Cap. ....
Firma ....

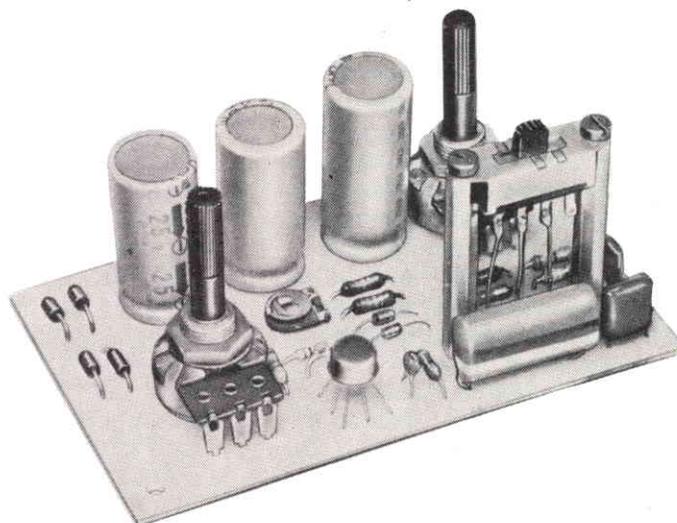
PREZZO SPECIALE PER GLI ABBONATI ALLA RIVISTA

SELEZIONE RADIOTV HIFI ELETTRONICA

P.S. - Invitiamo gli interessati a spedirci il coupon sopra riprodotto, naturalmente senza impegno, in modo da poter sondare lo interesse per questo apparecchio e definire i termini di consegna. Fra tutti coloro che indovineranno il prezzo di vendita, con una approssimazione di L. 10.000, verranno assegnati 2 pianoforti in omaggio.

GENERATORE DI ONDE QUADRE

di S. RAVAZZANI

La grande diffusione degli impianti HI-FI di ogni tipo e prezzo e complessità, ha fatto si che il comune laboratorio radio-TV, sia frequentissimamente chiamato ad intervenire nel campo dell'audio. Ora, se si manca della strumentazione adatta, anche un guasto da poco può divenire un problema serissimo, e per i collaudi nel campo dell'HI-FI lo strumento fondamentale è il generatore di onde quadre che stranamente non è compreso nella dotazione della grande maggioranza dei serviceman. Presentiamo qui un generatore concepito in modo pratico, semplice e brillante che riempie la lacuna senza porre eccessivi problemi economici; crediamo che troverà ottima accoglienza, non solo presso i riparatori, ma anche gli innumerevoli appassionati ed hobbysti che hanno interesse nel campo.

Tutti sanno che per valutare immediatamente e senza tante difficoltà un amplificatore HI-FI, per quanto concerne la risposta e la distorsione, (parametri fondamentali) basta connettere all'uscita un carico resistivo dal valore esatto, per esempio 8 Ω, 16 Ω, e della potenza adeguata, poniamo 20 W, 50 W; applicare ai capi di questo un oscilloscopio ed inettare all'ingresso dell'apparecchio un segnale ad onda quadra. Se il segnale è ricavato con la medesima geometria, senza eccessive deformazioni, il responso generale è buono; se invece vi sono decadimenti nella qualità, ogni difetto indica una precisa funzione alterata. Ad esempio, l'angolo arrotondato manifesta una banda passante scarsa, la perdita di «acuti» normale; il tratto superiore insellato o convesso indica un cattivo responso armonico; dei trattini zigzaganti sovraimpressi sull'onda sono causati da oscillazioni parassitarie che nascono dalla rottura del circuito di controreazione o di un settore fortemente controreazionato; il «quasi-arrotondamento» del segnale quadro rivela la perdita di risposta contemporanea sia ai bassi che agli acuti e così via.

In pratica, impiegando il generatore di onde quadre come «signal tracer», ovvero spostandolo all'ingresso ed all'uscita di ogni stadio, il tempo necessario per il rintracciamento di ogni guasto è generalmente ridotto, e l'aggiustamento di ogni controllo semifisso interno è fattibile con semplicità e precisione.

Come abbiamo detto, non v'é nulla di nuovo in quanto abbiamo esposto; anche il più modesto tra i riparatori è al corrente della possibilità di eseguire simili misure, per poi non dire degli appassionati del campo, che hanno imparato ad impiegare le onde quadre come «A-B-C» della tecnica.

Se ciò è vero, non ci si spiega facilmente come mai allora siano tanti i laboratori di riparazione e degli hobbysti che mancano di un buon generatore preciso, a larga banda e bassa distorsione in grado di erogare onde quadre; forse la penuria dipende dal prezzo che hanno

questi apparecchi anche in scatola di montaggio ed anche se non sono poi questo gran che.

Proponiamo qui un nuovissimo «square-wave-generator» concepito per offrire un rapporto prezzo-prestazioni più che buono.

Lo strumento impiega un solo elemento attivo: un amplificatore operazionale comunissimo, ma eroga prestazioni degne di attenzione, le seguenti:

GAMME DI FREQUENZA: tre, 20-200 Hz - 200-2.000 Hz - 2.000-20.000 Hz.

TENSIONE SEGNALE MASSIMA DI USCITA: 20 V da picco a picco con attenuatore.

IMPEDENZA DI USCITA: 600 Ω.

TEMPO DI SALITA: circa 2 μS.

Ovviamente un'onda quadra è tale solamente se il fronte di salita è rapido, altrimenti si ha una sorta di trapezio; ora 2 micro secondi, sono davvero pochi, il che è garanzia di ottima linearità: vari generatori che costano diverse centinaia di migliaia di lire manifestano valori simili, e per trovare qualcosa di sostanzialmente migliore è necessario passare alla produzione professionale che però comporta spese di molti milioni.

Lo schema dell'apparato è nella *figura 1*, e qui si vede che l'operazionale detto è il comunissimo μA-709C che opera come multivibratore tramite la rete di reazione creata da D5-D6, R2-R3 ed R1 che all'uscita (pin 6) giunge all'ingresso invertente (pin 2).

Il C6 serve per la compensazione di frequenza, ovvero per ottenere la migliore forma d'onda; i condensatori C3-C4-C5 stabiliscono le gamme di frequenza, e l'esplorazione continua è garantita dal potenziometro P1, che ai termini «sovrappone» ogni banda, sicché non vi siano tratti «scoperti» tra 20 Hz e 20.000 Hz.

Il trimmer R1 serve per compensare la tolleranza delle parti comprese nell'anello di reazione, consentendo di ottenere un segnale perfettamente simmetrico.

C8 porta i segnali all'uscita e grazie all'ampio valore, anche le frequenze più basse non subiscono attenuazioni di sorta. Il P2 serve da attenuatore, ed è un controllo molto importante a sua volta, perché all'ingresso per pick-up magnetici di un preamplificatore, può essere necessario applicare appena una tensione-segnale di 5-10 mV o simili, mentre per il pilotaggio di un amplificatore di potenza, in genere servono dai 500 mV ai 2 V eff, e per gli stadi intermedi o finali del «power» possono essere necessari persino vari V.

L'alimentazione del generatore è a rete, com'è logico per strumenti da banco: il trasformatore T.A. eroga 11 + 11 V, oppure 12 + 12 V; tra i vari elementi in commercio che hanno queste prestazioni, suggeriamo l'impiego del GBC HT/3731-02. I rettificatori D1-D2-D3-D4 erogano la doppia tensione CC necessaria (positivo e negativo isolati con lo zero generale a massa); C1 C2 fungono da filtri spianatori.

Il montaggio del generatore, è tipicamente «lavoro da una serata sola» ovvero semplice, adatto anche a semiprincipianti. E' necessario, come sempre, cablare per prime le parti aderenti al circuito stampato: le resistenze fisse, i diodi. Per questi ultimi così come per gli elettrolitici che seguiranno, è necessario tener d'occhio la polarità.

Si potrà procedere con i condensatori non polarizzati: C3, C4, C5, C6, C7. Poi si inserirà il trimmer R1, i potenziometri P1 e P2, che sono «verticali», e l'IC.

Attenzione alla tacca di questo, che indica il terminale 8; prima di effettuare le saldature dei terminali, si osservi bene la *figura 2* e le piste stampate in trasparenza, ponendo sotto alla basetta una forte lampada. Guardando il tutto *dall'alto*, il terminale 7, che rimane a destra, rispetto alla tacca, deve far capo al positivo generale; il terminale 1, a sinistra deve giungere tramite l'apposita pista al C6. Insistiamo su questo punto, perché smontare qualunque IC cablato sbadatamente, è sempre difficile; è probabile danneggiarlo, così com'è probabile danneggiare le piste.

Il generatore sarà completato con il montaggio dei condensatori elettrolitici verticali (C1-C2-

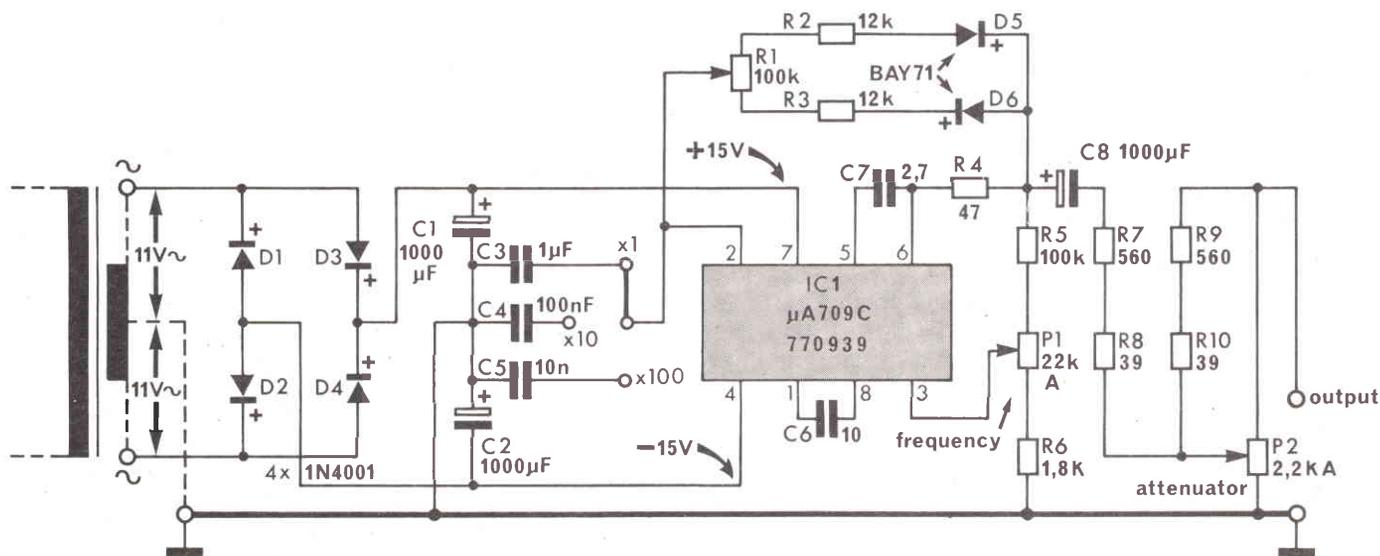



Fig. 1 - Schema elettrico del generatore di onde quadre.

C3) e del commutatore di gamma. Quest'ultimo prevede due colonnine esagonali di sostegno che portano la leva a livello delle cime degli alberini dei potenziometri, per un facile inscatolamento del tutto. Le connessioni con la basetta stampata saranno in filo nudo rigido. A proposito del contenitore, rammentiamo che è da preferire in assoluto un modello metallico *schermante* visto che l'IC può captare ronzii dispersi da altri apparecchi del banco che potrebbero inquinare la bontà della forma d'onda. Se si hanno dei problemi con i controlli, in relazione al modello scelto, i potenziometri ed il commutatore, invece d'essere montati sulla base generale, possono trovare il fissaggio sul pannello e saranno collegati allo stampato con brevi tratti di filo flessibile. Il trasformatore di alimentazione sarà accostato alla basetta, scegliendo possibilmente il lato sinistro dove sono presenti i diodi D1-D2-D3-D4.

Prima di porre nel contenitore il tutto, è necessario riscontrare con cura puntigliosa ogni polarità, ogni valore, l'orientamento dell'IC. Per il collaudo del generatore, naturalmente serve un oscilloscopio; è preferibile un apparecchio dalla banda ragionevolmente larga (superiore in ogni caso ad 1 MHz) perché i modelli BF, talvolta mostrano distorsioni inesistenti, nel campo delle onde quadre: in altre parole, i loro canali verticali non «passano» le tante armoniche superiori, cosicché la geometria sembra alternata, con l'arrotondamento degli angoli o la «piegatura» del tratto superiore e tali fenomeni ovviamente impensieriscono; a torto però, perché é l'indicatore che difetta, non il generatore!

Una volta ben sincronizzato il segnale, si aggiusterà lentamente R1 sino ad ottenere una forma d'onda perfettamente simmetrica, con un rapporto «mark-to-space» esattamente del 50%. Il commutatore di banda deve offrire la moltiplicazione «X1 - X10 - X100» della frequenza in esame, ad esempio, se la leva è portata tutta sulla sinistra ed il segnale è a 50 Hz, spostandola al centro si devono ricavare 500 Hz, ed a destra 5000 Hz; così similmente per ogni altro punto di lavoro. La manovra del P1 non deve assolutamente dar luogo a deformazioni del segnale; se ciò avviene, qualche parte è danneggiata, ha un valore erroneo o simili. Ad esempio, D5 o D6 possono essere stati surriscaldati durante la saldatura.

Ruotando P2, l'ampiezza del segnale deve calare o crescere in modo assolutamente lineare e continuo.

Contrariamente a ciò che avviene con altri strumenti, il cortocircuito in uscita non danneggia l'IC, però non è mai bene sovraccaricare il generatore collegandolo a settori circuitali che abbiano una *bassissima* resistenza interna, perché in tal caso, la qualità della forma d'onda può scadere

Fig. 2 - Basetta stampata e disposizione dei componenti del gener. di onde quadre.

Fig. 3 - Disposizione dei terminali dei semiconduttori impiegati.

ELENCO COMPONENTI

4	Diodi 1N4001
1	Circ. int. µA709C
1	Deviatore a cursore 3 posiz.
3	Cond. elettr. 1000 µF25 V vert.
1	Pot. 22 kΩ lin.
1	Pot. 2,2 kΩ lin.
1	Trimmer 100 kΩ
2	Diodi BAY 71
1	Cond. polie. 1 µF ± 10% 50 V
1	Cond. polie. 100 nF ± 10% 50 V
1	Cond. polie. 10 nF ± 10% 50 V
1	Cond. cer. dis. 2,7 pF ± 5% 50 V
1	Cond. cer. dis. 10 pF ± 5% 50 V
2	Res. str. carb. 12 kΩ ± 5% 0,25 W
1	Res.str.carb. 47 Ω ± 5% 0,25 W
1	Res. str. carb. 100 kΩ ± 5% 0,25 W
1	Res. str. carb. 1,8 kΩ ± 5% 0,25 W
2	Res. str. carb. 39 Ω ± 5% 0,25 W
2	Res. str. carb. 560 Ω ± 5% 0,25 W
1	Circuito stampato

certi oscilloscopi da 15 MHz costano più di L. 800.000

 GOULD ADVANCE

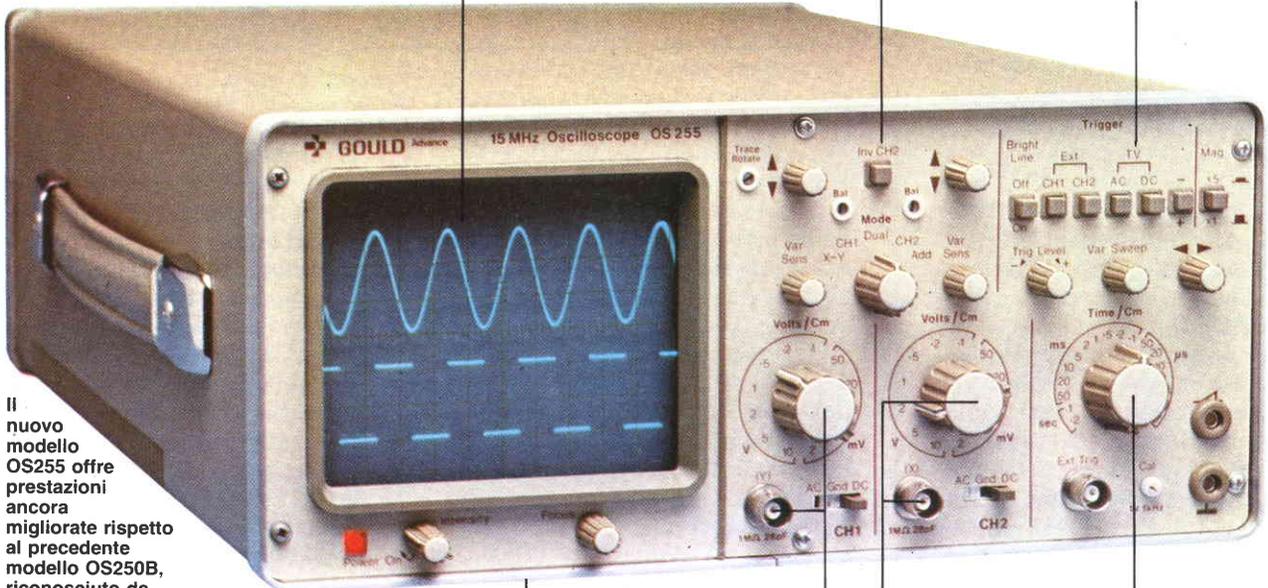
OS255 è l'alternativa

L. 550.000* e 2 anni di garanzia

banda passante DC - 15 MHz
2 canali con sensibilità 2 mV/cm

schermo rettangolare 8x10 cm
con alta luminosità

somma e differenza algebrica
dei canali 1 e 2 mediante
i comandi ADD e INV CH2

Sincronismo TV automatico
con separatore comandato
dalla Time Base

Il nuovo modello OS255 offre prestazioni ancora migliorate rispetto al precedente modello OS250B, riconosciuto da migliaia di utilizzatori il miglior oscilloscopio a 15 MHz per il suo ottimo rapporto prestazioni/prezzo.

leggero (6 Kg) e
compatto (14x30x46 cm)

2 canali d'ingresso con
sensibilità da 2 mV/cm
a 25 V/cm in 12 portate

base dei tempi variabile
con continuità da
100 ns/cm a 0,5 sec/cm

Se le Vostre esigenze si fermano a 10 MHz, il modello OS245A è l'alternativa: stessa qualità Gould Advance, stessa garanzia di 2 anni, ancora più conveniente **L. 435.000***

OS245A	10 MHz - 2 canali - 8x10 div. 5 mV/div.- sinc. TV - x-y
OS255	15 MHz - 2 canali - 8x10 cm 2 mV/cm - sinc. TV - x-y
OS260	15 MHz - doppio raggio 8x10 cm - 2 mV/cm - x-y
OS1000B	20 MHz - 2 canali - 8x10 cm 5 mV/cm - linea di ritardo
OS1100	30 MHz - 2 canali - 8x10 cm 1 mV/cm - trigger delay - x-y
OS3000A	40 MHz - 2 canali - 8x10 cm 5 mV/cm - 2 basi dei tempi
OS3300B	50 MHz - 2 canali - 8x10 cm 5 mV/cm - 2 basi dei tempi
OS4000	Oscilloscopio a memoria digitale 1024x8 bit - sampling rate 550 ns
OS4100	Oscilloscopio a memoria digitale 1024x8 bit - 100μV/cm - 1μs

2 ANNI DI GARANZIA su tutti gli strumenti GOULD ADVANCE

TUTTI I MODELLI HANNO CONSEGNA PRONTA

* Nov. 78 - Pag. alla consegna, IVA esclusa, 1 Lgs = Lire 1600 ± 2%

una gamma completa di strumenti elettronici di misura

elettronucleonica s.p.a.

MILANO - Piazza De Angeli, 7 - tel. (02) 49.82.451
ROMA - Via G. Segato, 31 - tel. (06) 51.39.455

SEL. 12/78

elettronucleonica S.p.A.
Desidero
☐ maggiori informazioni su gli Oscilloscopi Gould Advance modello..........................
☐ avere una dimostrazione degli Oscilloscopi Gould Advance modello..........................

Nome e Cognome ....
Ditta o Ente ....
Indirizzo ....

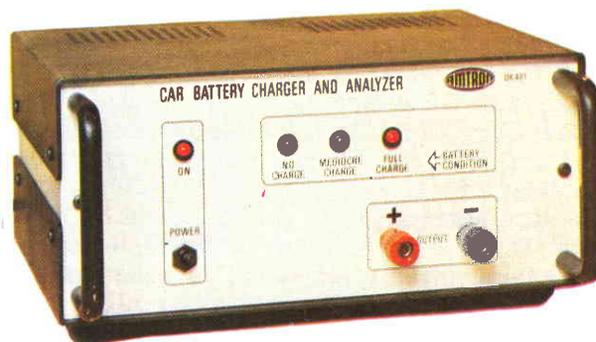
CARICABATTERIE PER AUTO CON ANALIZZATORE

di L. VENTURINI

Ogni automobilista, specie durante la stagione invernale, incontra dei problemi creati dalla batteria di bordo che sovente risulta semiscarica. E' estremamente comodo, il poter disporre di un sistema di ripristino nel garage di casa, perché durante la notte, con questo, si può riportare l'accumulatore al livello ottimale senza doversi rivolgere all'elettrauto, senza perdere tempo, lasciare ferma la vettura, senza spese. Descriviamo qui un ottimo e moderno *caricabatteria dotato di un analizzatore elettronico del livello a LED, che offre l'immediata indicazione dello stato, l'eventuale necessità di procedere con la carica ed in sostanza un preciso quadro della situazione senza incertezze.*

Notoriamente, allorché con il volgere delle stagioni giungono i primi freddi, con le giornate poco luminose, umide, gli impianti elettrici delle autovetture iniziano a «soffrire». Si impiegano molto di più i fari, si accende il riscaldamento, lo sbrinatore; il tergicristallo è in moto spesso; al mattino. poiché l'accensione diviene più difficile, l'uso del motorino di avviamento è prolungato. Tutto ciò influisce negativamente soprattutto sulla batteria che anche se in buono stato, è costantemente «affaticata» come dire semiscarica. In molte occasioni, rientrando a sera, ci si accorge che la luce dei fari si è abbassata, chiaro indice che manca tensione e sarebbe necessario ripristinare la carica della batteria. E' però una seccatura dover portare la macchina all'elettrauto, poiché si è limitati negli orari, cosicché non di rado si decide di rischiare, con la conseguenza che il giorno dopo non si riesce ad ottenere l'avviamento.

Chi è previdente, non incontra spese e fastidi munendosi di un caricabatteria; allorché osservi i sintomi del calo di tensione, al rientro lo collega all'accumulatore e va tranquillamente a riposare, certo di avere una partenza immediata e nessun problema il giorno dopo.

Oltre ad eliminare i nervosismi il caricabatteria è un vero e proprio «salvadanaio»; a breve termine fa risparmiare i conti dall'elettrauto, ma vi è anche da considerare il medio-lungo termine. Se una batteria è spesso sfruttata sino al limite estremo della carica, allorché non riesce più ad azionare il motorino d'avviamento, qual che sia la marca, dura circa un terzo del normale; diciamo un solo anno, invece che tre-quattro. Ora, come il lettore ben sa, gli accumulatori, odiernamente sono divenuti assai costosi: hanno un prezzo senz'altro maggiore di quello del caricabatteria, quindi, se questo consente di evitare l'acquisto di un solo ricambio entro i primi due-tre anni, *si è pagato da solo.*

Caricabatterie a realizzazione ultimata.

Descriviamo qui un sistema di carica pensato modernamente e razionalmente, che certo il lettore-automobilista troverà prezioso.

L'apparechio funziona a rete (115 V oppure 220-230 V) eroga 3A, porta l'accumulatore a 14 V ed è facilmente trasportabile in quanto pesa comparativamente poco: 1,7 kg.

Un'altra interessante caratteristica del complesso, è quella di non impiegare il tradizionale amperometro che molti non sanno «leggere» e costrin-

ge a noiosi calcoli anche chi è pratico; lo strumento è sostituito da tre LED che istantaneamente manifestano il quadro della situazione-carica: insufficiente, mediocre, perfetta.

Il circuito del caricabatteria appare nella *figura 1*

La rete è abbassata al valore richiesto del trasformatore «M.T.», quindi rettificata dal robusto ponte formato da D1-D2-D3-D4; non esiste il condensatore di filtro, perché in questo genere d'apparecchio non è necessario, ed i resistori R2-R3 servono per spianare le correnti d'impulso. La «reale» rete caricabatteria è direttamente portata ai serrafili d'uscita, quindi, in merito non servono troppi commenti. Vediamo allora il sistema che valuta il livello raggiunto dall'accumulatore; questo impiega i transistori da TR1 a TR4, e componenti annessi. Chiunque abbia presente la curva di carica-scarica di una batteria al piombo (più o meno sigillata non importa) sa che il minimo assoluto livello di carica è uguale a 9,6 V ed in contrasto l'accumulatore può raggiungere 14,4 V massimo (i valori ovviamente sono riferiti alle batterie da 12 V nominali a sei elementi).

Per l'indicazione dello stato, sono presenti gli zener D6 e D7 che hanno piedistalli di funzionamento pari a 11 e 13 V. Lo scopo di questi, è far accendere il LED L2 se la tensione è inferiore ad 11 V, il LED L3 se la tensione è compresa tra 11 e 13 V ed il LED L4 se la tensione supera i 13 V. Vediamo come ciò avviene. Se la tensione è inferiore ad 11 V (batteria scarica) nel circuito formato da R4, D6 ed R6 non circola corrente, quindi la base del TR1 non risulta polarizzata e l'elemento è interdetto. In questa situazione, L2 si accende tramite R7. Ovviamente, su L2 si ha una caduta di tensione e così TR2 risulta polarizzato e conduce; in tal modo L3 è in corto, spento. Al livello di tensione esaminato, anche il TR4 è interdetto, cosicché L4 è spento. Ora, supponiamo di inziare la carica dell'accumulatore.

Non appena si raggiunge il valore di 12 V (o uno analogo compreso tra 11,5 V e 13 V) attraverso D6 circolerà corrente, ed allora la base del TR1 diverrà negativa nei confronti dell'emettitore, cosicché il transistore che è del tipo PNP condurrà,

ELENCO COMPONENTI	
R2-R3	Resist. a filo 1,5 Ω ± 10% 10 W
R4-R13	Res. str. carb. 10 kΩ ± 5% 0,5 W
R5	Res. str. carb. 2,2 kΩ ± 5% 0,5 W
R6	Res. str. carb. 220 Ω ± 5% 0,5 W
R8	Res. str. carb. 1 kΩ ± 5% 0,5 W
R1-R7-R9-R11	Res. str. carb. 680 Ω ± 5% 0,5 W
R10	Res. str. carb. 22 kΩ ± 5% 0,5 W
R12	Res. str. carb. 100 Ω ± 5% 0,5 W
D6	Diodo Zener PL11Z
D7	Diodo Zener PL13Z
D1-D2-D3-D4	Diodo 1N5401 (1N5402)
D5	Diodo 1N4001
L1-L4	Diodo Led Rosso
L2-L3	Diodo Led Verde
TR1-TR2	Transistori BC 307 B (BC 204 B)
TR3-TR4	Transistori BC 237 B (BC 107 B-BC 207 B)
—	Serrafilo rosso
—	Serrafilo nero
—	Interruttore
C.S	Circuito stampato
—	Ancoraggio
—	Gommino
—	Porta Led
—	Viti M3X10 Brunite
—	Dadi M3
—	Capicorda ∅ 3
—	Rondella piana ∅ 3
—	Capicorda ∅ 4
—	Viti M4X10 Nich.
M.T	Trasformatore
—	Cavo rete nero
—	Fermacavo nero
—	Portafusibile
—	Fusibile 5X20 0,315A
80 cm	Trecciola isol. rossa
—	Fondo
—	Coperchio
—	17 Viti aut. 2,9X6,5 Brunite
—	2 Fiancate
—	Pannello anteriore
—	Pannello posteriore
—	2 Maniglie
—	Confezione stagno

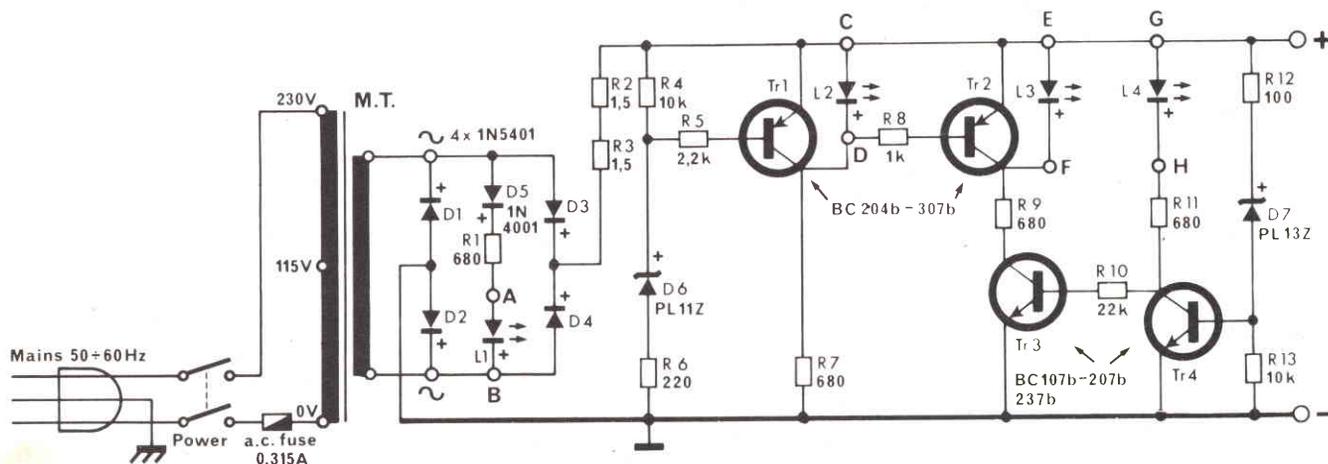



Fig. 1 - Circuito elettrico del caricabatterie automatico OK 481.

producendo lo spegnimento di L2. All'istante, la base del TR2 non sarà più polarizzata, e l'interdizione dell'elemento corrisponderà l'accensione di L3, non più in «corto» bensì alimentato tramite TR3 in saturazione ed R9.

A questo punto, l'indicazione è quindi «intermedia» con i LED di minima e di massima spenti (L2-L4).

Con il proseguire della carica, raggiungendosi il valore di 14 V, o comunque superando i 13 V, una corrente inizierà a circolare nella serie R12-D7-R13. In tal modo, avremo il TR4 polarizzato che conduce ed accende L4, ma al tempo stesso interdice TR3 provocando lo spegnimento di L3. Il sistema è completato da L1 che serve da spia di rete (accensione).

Un caricabatterie, non è precisamente uno strumento delicato, come i tanti che si usano nel laboratorio di elettronica, quindi anche la sua meccanica deve essere curata e resistente. L'UK 481, segue questa filosofia; è racchiuso in un robusto contenitore metallico formato da due scocche, due pareti, un pannello munito di maniglie per il facile trasporto, ed il fondale.

Occupiamoci ora dei dettagli costruttivi. Ovviamente, l'assemblaggio inizia dal circuito stampato, *figura 2*, che è relativamente semplice.

Come abbiamo detto altre volte, è sempre bene montare prima le parti del minor ingombro, in questo caso le resistenze, gli zener. Gli ultimi detti, devono essere ben scrutati, prima dell'inserzione, visto che una inversione nella polarità bloccherebbe il funzionamento, mentre lo scambio dei due renderebbe «pazzo» il sistema di indicazione, con i LED che non illuminerebbero più nella giusta sequenza. Sempre considerando con la massima attenzione le polarità, si può proseguire con il montaggio di tutti gli altri diodi, da D1 a D5.

Seguiranno i «pin» terminali, contraddistinti dalle lettere da «A» ad «H».

Ora, si prenderanno in esame i transistori e si divideranno i PNP dagli NPN, curando di montare *ciascuno al suo posto* senza confusioni: per i reofori, si osservino le sagome riportate.

Le resistenze ad alta dissipazione R2 ed R3 non devono essere montate nel solito modo, ovvero accostate alla base, ma si devono lasciare i terminali abbastanza lunghi, cosicché i «corpi» degli elementi sarano sollevati dalla plastica e l'aria potra circolare liberamente, assicurando il raffreddamento. In più, i resistori «distanziati» non potranno in alcun modo bruciare il circuito stampato, come invece avrebbe con l'accostamento diretto.

Il pannello stampato ora si avvia al completamento; l'ultima operazione da farsi è il montaggio dei LED ai terminali fissati in precedenza. Ovviamente anche gli elettroluminescenti hanno una polarità che deve essere rigidamente osservata e seguita.

E' ovvio che al termine della fase di lavoro deve seguire il controllo; noi suggeriamo di procedere secondo questa «scaletta»:

a) *Valori delle resistenze.*
b) *Polarità dei diodi.*
c) *Terminali e polarità dei transistori.*
d) *Terminali dei LED.*

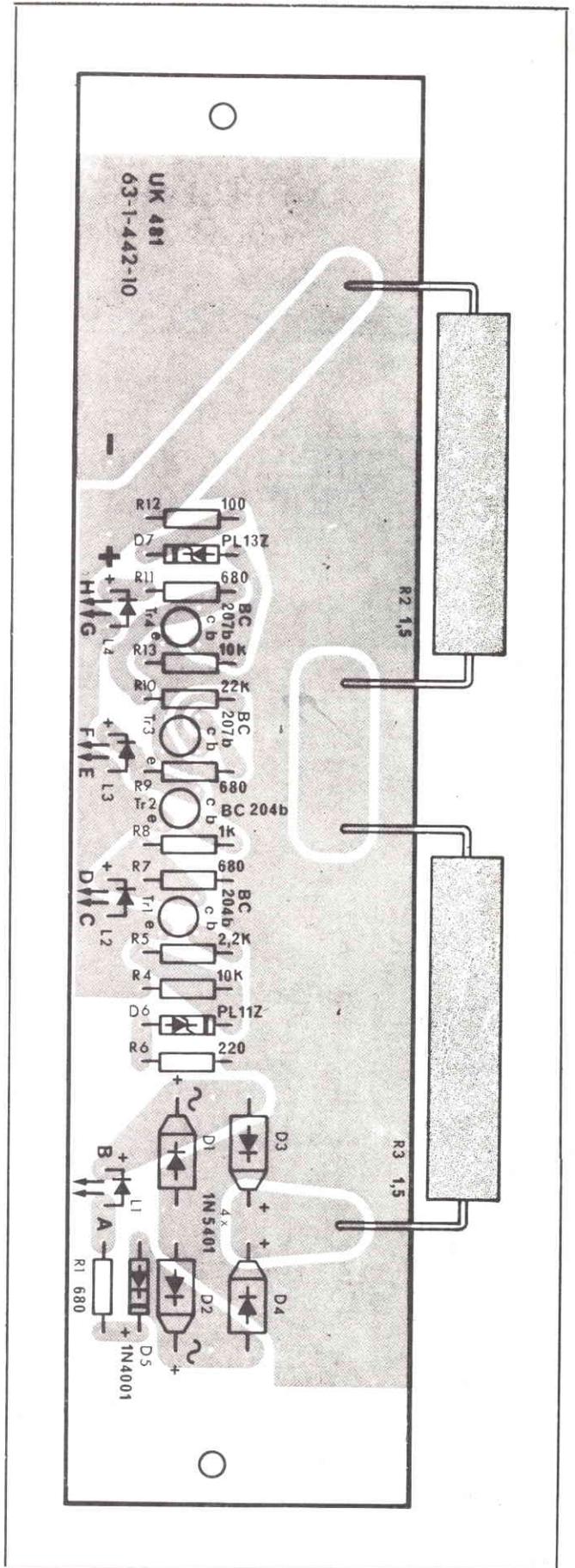



Fig. 2 - Circuito stampato e disposizione componenti del caricabatterie con analizzatore.

e) *Qualità delle saldature.*

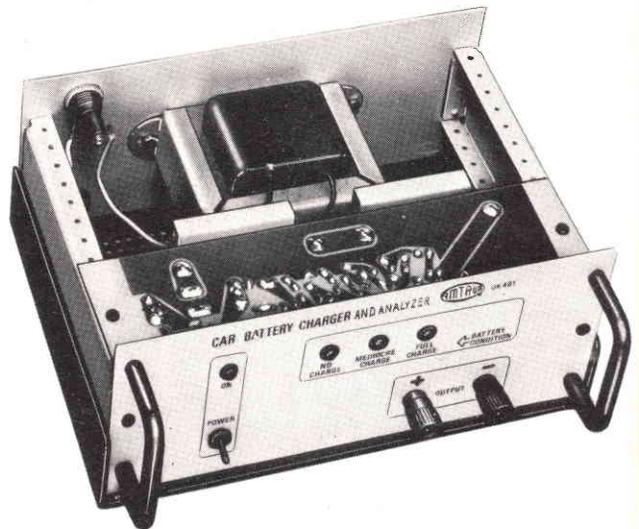
Messo da parte lo stampato, si può prendere in esame la meccanica; sul pannello frontale si monteranno le varie parti cioé interruttore generale, LED vari, serrafili.

E' bene effettuare il lavoro con gli arnesi adatti, perché qualunque apparecchiatura elettronica si presenta male se ha i dadi «rosicchiati» reca la traccia di graffi e simili; si deve avere la necessaria pazienza e lavorare con precisione. Ora, Kit alla mano è possibile osservare il completamento del pannello posteriore che regge l' «M.T.» o trasformatore d'alimentazione, il portafusibile e lo «snap» per il cavo di rete. Un primo completamento meccanico avverrà unendo pannello anteriore e fondo con le fiancate.

Tenendo d'occhio il piano di montaggio generale, (sempre seguendo il kit) si inizierà la parte definitiva del lavoro, che comprende le interconnessioni tra circuito stampato ed ancoraggi delle parti disposte sul contenitore. Nulla di minimamente complicato, come si vede, ma è bene procedere senza eccessiva frettolosità, con ordine, facendo i debiti riscontri.

Riveduto criticamente il tutto, ed accertato che non vi sia un errore specialmente nella connessione del primario del trasformatore, che potrebbe portare ad immediati e gravi danni alla prima accensione, il caricabatteria può essere sottoposto al collaudo.

Non vi sono punti di regolazione (trimmers e simili), quindi il funzionamento deve essere immediato.

I serrafili di uscita (nero per il negativo, rosso per il positivo) vanno connessi *con la giusta polarità* alla batteria da caricare. Per la connessione

Vista interna del caricabatterie con analizzatore.

si useranno cavetti isolati in vipla da Ø 1 mm o maggiore, terminanti con le pinze a coccodrillo dalle dimensioni adatte ai poli degli accumulatori.

Se la batteria è quasi del tutto scarica, o molto scarica, senza accendere l'apparecchio, si noterà che il LED «no charge» si illumina. Mancando questa indicazione, è probabile che l'accumulatore sia fuori uso (un elemento al piombo non dovrebbe mai essere portato alla scarica totale). Ovviamente, se la batteria è semiscarica o «stanca» come dicono gli elettrauto, si accenderà invece il LED «mediocre charge». Una batteria perfettamente carica produce l'accensione del LED «full charge», ovvero l'ultimo a destra del pannello. Se l'analisi rivela la necessità di ricarica, si sviteranno i tappi di sfiato, si controllerà il livello dell'elettrolita, eventualmente aggiungendo acqua distillata (in vendita presso ogni benzinaio, oltre che in farmacia), e si accenderà l'apparecchio. Certi incompetenti, usano aggiungere anche acido all'acqua, ma così facendo, *rovinano* in breve tempo l'accumulatore. L'acido, è proprio meglio scordarselo!

In genere, per passare da «no charge» a «full charge» l'accumulatore deve rimanere connesso una nottata. O una giornata nel peggiore dei casi. Ultimato il ripristino, si deve nuovamente controllare il livello dell'elettrolita, e, com'é logico, riavvitare i tappi stringendoli bene.

Se la batteria è tenuta di scorta, o serve al altro uso invece di quello automobilistico (ad esempio per alimentare congegni di sicurezza) ci si deve rammentare di ricaricarla *ogni mese,* altrimenti può iniziare lentamente la solfatazione che porta al decadimento delle caratteristiche delle piastre interne; una batteria che abbia sofferto del tale abbandono, per vari mesi, in genere non «tiene più la carica» ovvero si scarica rapidamente anche se non vi è assorbimento. Purtroppo se ciò avviene non è possibile effettuare alcuna riparazione, e si deve procedere allo scarto, che comporta un recupero irrisorio di circa 80 lire al kg!

Come ben si vede, è necessario rammentarsi di accendere ogni tanto il caricabatteria.

Sinclair PDM35
Digital Multimeter

Il multimetro digitale per tutti
Grazie al Sinclair PDM35, il multimetro digitale è ormai alla portata di tutti, esso offre tutte le funzioni desiderate e può essere portato dovunque perché occupa un minimo spazio.
Possiede tutti i vantaggi del mod. DM2 digitale: rapida esatta lettura, perfetta esecuzione, alta impedenza d'ingresso.
Il Sinclair PDM35 è "fatto su misura" per chiunque intende servirsene.
Al suo studio hanno collaborato progettisti specializzati, tecnici di laboratorio, specialisti in computer.

Che cosa offre
Display a LED.
Numero cifre $3^1/_2$
Selezione automatica di polarità
Definizione di 1 mV e 0,1 μA (0,0001 μF)
Lettura diretta delle tensioni dei semiconduttori a 5 diverse correnti
Resistenza misurata fino a 20 Mohm
Precisione di lettura 1%
Impedenza d'ingresso 10 Mohm

Confronto con altri strumenti
Alla precisione dell'1% della lettura nel PDM35 corrisponde il 3% di fondo scala degli altri strumenti simili. Ciò significa che il PDM35 è 5 volte più preciso.

Il PDM35 risolve 1 mV contro circa 10 mV di analoghi strumenti: la risoluzione di corrente è oltre 1000 volte più elevata.
L'impedenza d'ingresso del PDM35 è 10 Mohm, cinquanta volte più elevata dei 20 kohm di strumento simile alla portata di 10 V.
Il PDM35 consente la lettura esatta. Abolisce gli errori nell'interpretazione di scale poco chiare, non ha gli errori di parallasse.
E si può definire una bassissima corrente, per esempio 0.1 μA, per misurare giunzioni di transistor e diodi.

TENSIONE CONTINUA

Portata	Risoluzione	Precisione	Sovraten. ammessa	Impedenza d'ingresso
x 1 V	1 mV	1,0% ± 1 Cifra	240 V	10 MΩ
x 10 V	10 mV	1,0% ± 1 Cifra	1000 V	10 MΩ
x 100 V	100 mV	1,0% ± 1 Cifra	1000 V	10 MΩ
x 1000 V	1 V	1,0% ± 1 Cifra	1000 V	10 MΩ

TENSIONE ALTERNATA

Portata	Risoluzione	Precisione	Sovraten. ammessa	Risposta di frequenza
x 1000 V	1 V	1,0% ± 2 Cifre	500 V	40 Hz - 5 kHz

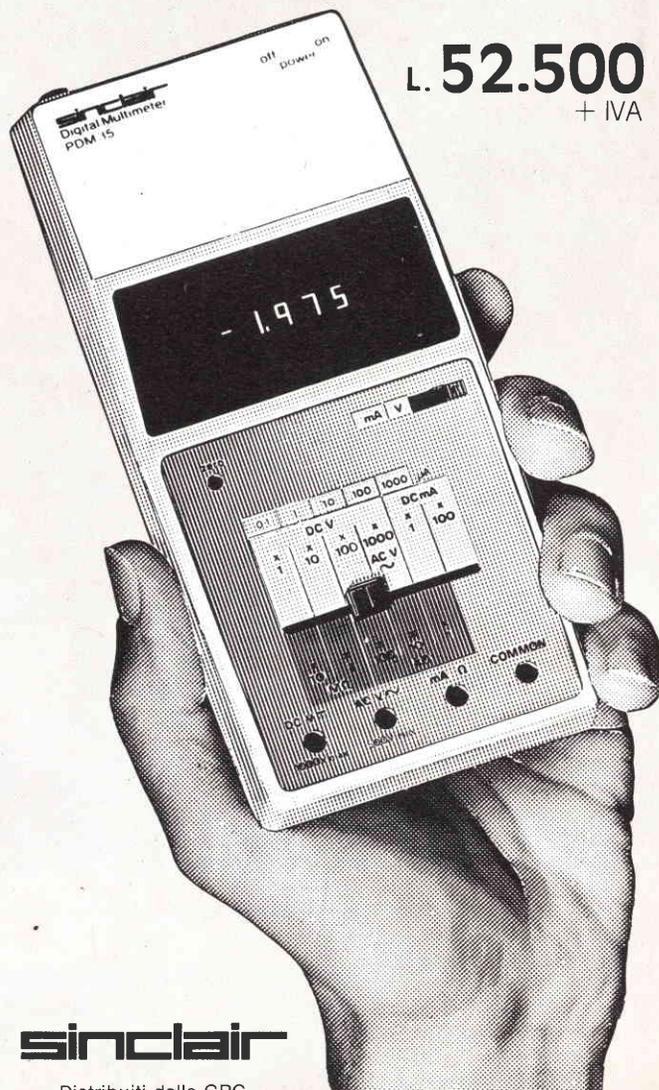
CORRENTE CONTINUA

Portata	Risoluzione	Precisione	Sovracc. ammesso	Caduta di tensione
x 0,1 μA	0,1 nA	1,0% ± 1 nA	240 V	1 mV per Cifra
x 1 μA	1 nA	1,0% ± 1 Cifra	240 V	1 mV per Cifra
x 10 μA	10 nA	1,0% ± 1 Cifra	240 V	1 mV per Cifra
x 100 μA	100 nA	1,0% ± 1 Cifra	120 V	1 mV per Cifra
x 1 mA	1 μA	1,0% ± 1 Cifra	30 mA	1 mV per Cifra
x 100 mA	100 μA	1,0% ± 1 Cifra	500 mA	1 mV per Cifra

RESISTENZA

Portata	Risoluzione	Precisione	Sovraten. ammessa	Corrente di misura
x 1 kΩ	1 Ω	1,5% ± 1 Cifra	15 V	1 mA
x 10 kΩ	10 Ω	1,5% ± 1 Cifra	120 V	100 μA
x 100 kΩ	100 Ω	1,5% ± 1 Cifra	240 V	10 μA
x 1 MΩ	1 kΩ	1,5% ± 1 Cifra	240 V	1 μA
x 10 MΩ	10 kΩ	2,5% ± 1 Cifra	240 V	0,1 μA

L. **52.500** + IVA

Indicazione automatica di fuori scala.
La precisione è valutata come percentuale della lettura.
Le portate di resistenze permettono di provare un semiconduttore con 5 gradini, a decadi, di correnti.
Coefficiente di temperatura < 0,05/°C della precisione
Zoccoli standard da 4 mm per spine sporgenti
Alimentazione batteria da 9 V o alimentatore
Dimensioni: 155x75x35

sinclair

Distribuiti dalla GBC

ALIMENTATORE STABILIZZATO DIGITALE 0÷20V-3A, -5V-15V

di F. PIPITONE

prima parte

Con il progresso tecnologico in continua espansione nel campo elettronico il progettista, l'hobbista, e lo sperimentatore, si trovano continuamente di fronte a nuovi problemi da risolvere. Uno di questi è l'alimentatore. Come tutti sanno la maggior parte dei circuiti integrati (MOS LSI JFET) e operazionali ecc. hanno bisogno di una tensione di alimentazione (DUALE). Fino ad oggi il problema veniva risolto con un alimentatore specifico esempio + 5 V − 5 V o + 15 V o − 15 V, di conseguenza il tecnico si trovava sul proprio tavolo da lavoro non meno di tre alimentatori.

Per ovviare a questo inconveniente ho risolto il problema in modo semplice e rivoluzionario progettando un'alimentatore dalle caratteristiche eccezionali, da dove si possono prelevare contemporaneamente tre tensioni diverse, esempio: +5 V −15 V +15 V oppure −5 V +5 V −15 V. L'alimentatore è costituito da un regolatore di tensione a IC che varia da 0 V (esattamente 0 V) a un massimo di 20 V 3 A. Inoltre è formato da altri due regolatori di tensione negative a IC fissi la cui uscita è di − 5 V + 15 V quindi è chiaro che avendo a disposizione questi tre regolatori si ottengono diversi combinazioni di tensione, infatti con lo 0 ÷ 20 V si può prelevare il + 5 V e otteniamo un + 5 V e attraverso il regolatore fisso un − 5 V, lo stesso discorso vale anche per il + 5 V e

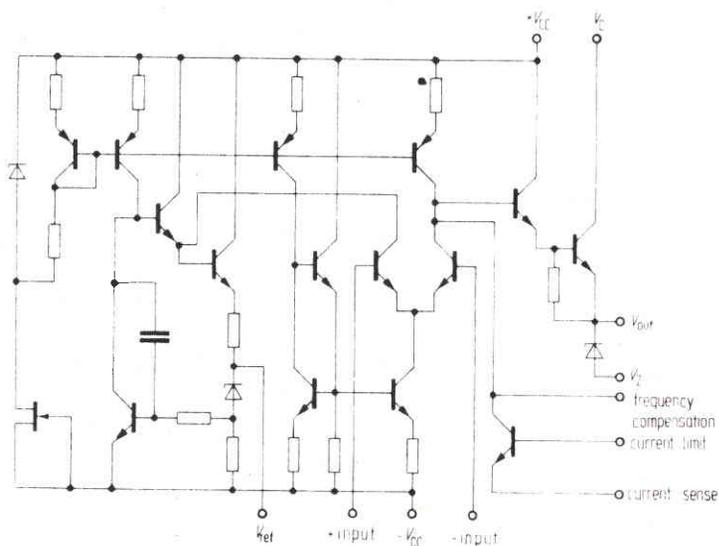



Fig. 1 - Circuito elettrico interno dell'integrato L123 (723).

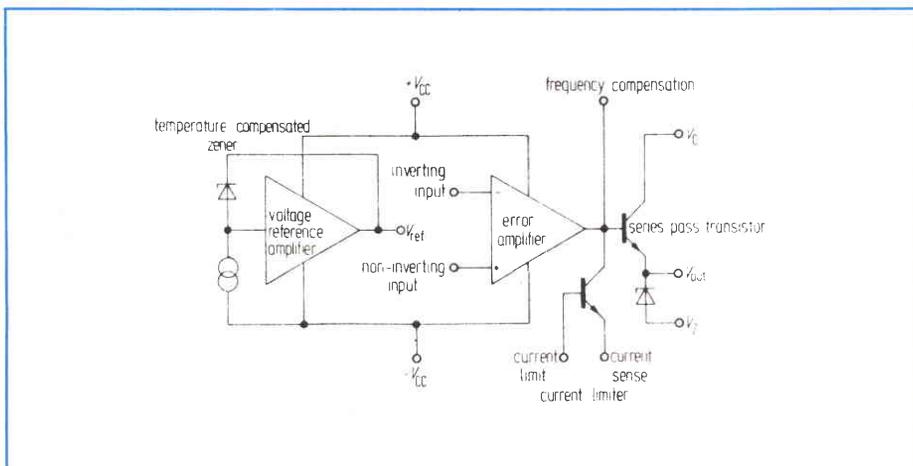



Fig. 2 - Schema a blocchi del regolatore L123 (723).

— 15 V. Tutte queste tensioni vengono visualizzate su un voltmetro digitale, e attraverso la commutazione di una tastiera si può leggere anche l'amperaggio. Per facilitare la descrizione, lo schema elettrico è stato suddiviso in due parti: parte 1.a l'alimentatore; parte 2.a il voltmetro amperometro digitale.

L'alimentatore

Il cuore dell'alimentatore è il circuito integrato IC4 (L123B) che fa parte della categoria regolatori di tensione. La stabilità del IC sia nei confronti della temperatura, sia nei confronti della tensione di riferimento interna «del CHIP» è ottima, mentre risulta quasi indipendente dalla tensione d'uscita. Come si vede nella *figura 1* esso è costituito da ben 16 transistori, 12 resistenze un FET, un condensatore e due diodi zener, tutti questi componenti formano uno schema (vedi *figura 2*). Il circuito a blocchi dell'IC è formato da uno stadio regolatore, da uno stabilizzatore di tensione di riferimento compensato in temperatura, e da uno stadio amplificatore che amplifica la tensione di errore e la applica al comparatore per la correzione. Inoltre vi è un limitatore della corrente di uscita lineare. Le caratteristiche di questo integrato vengono illustrate nella tabella n. 1.

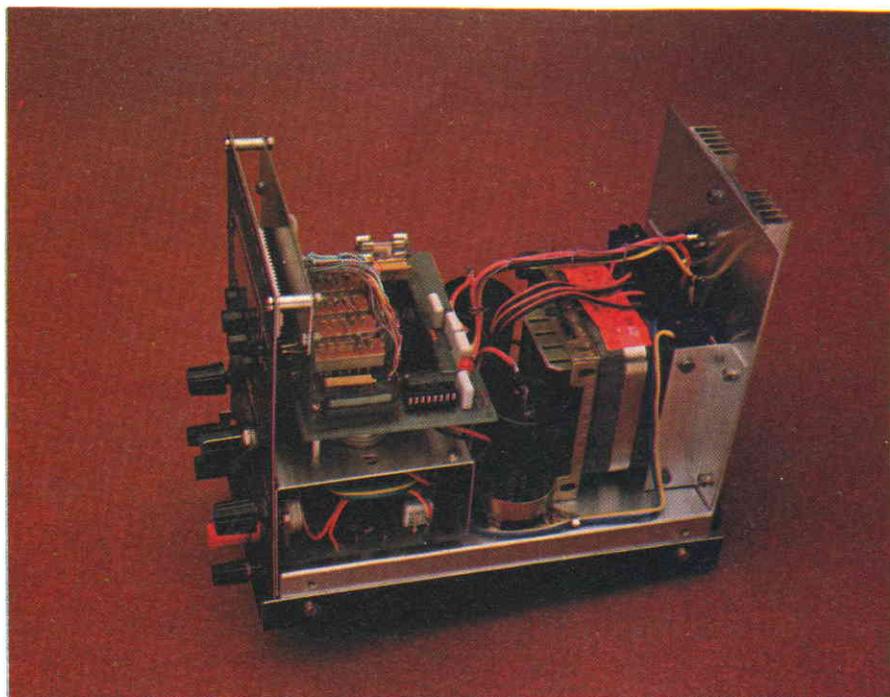
Circuito elettrico

Come si vede nella *figura 3* lo schema elettrico è formato da un trasformatore con tre secondari (S1=12 V S2=20V S3=20 V) da dove viene prelevata la tensione alternata la quale viene applicata ai rispettivi ponti di diodi e successivamente filtrata dai condensatori elettrolitici C3 per il 5 V, C4 e C5 per lo 0 ÷ 20 V, C6 e C9 rispettivamente per il — 15 V e — 5 V. Il condensatore C3 viene applicato sull'entrata di IC1 (7805) mentre un regolatore di tensione positiva alla cui uscita otteniamo +5 V ci servirà come vedremo in seguito per alimentare il voltmetro amperometro digitale.

L'uscita dei condensatori elettrolitici C4 e C5 è applicata alla resistenza R1 che si trova in serie al diodo (D1), la caduta di tensione all'uscita del diodo è proporzionale alla corrente d'uscita. Per quanto riguarda la regolazione della tensione d'uscita il potenziometro R14 (2,5 Ω 10 giri) viene scelto in modo tale da mantenere la corrente di riferimento al di sotto di 5 mA mentre R12 è uguale a R19. Per ottenere la migliore stabilità della tensione di polarizzazione e limitare la corrente di dispersione, R17 invece è di valore basso (47 Ω) e aumenta la zona di funzionamento di sicurezza dei transistori T6 - T7 montati in parallelo, dove sui due emettitori vengono applicate le resistenze R15 - R16. Tali resistori sono necessari per compensare eventuali differenze di (BETA) di T 6 - T7, senza le quali correremmo il rischio di sovraccaricare il transistore che avrebbe una amplificazione maggiore rischiando di rovinarlo così facendo invece si ottiene una compensazione del guadagno per ogni transistore. Il valore della tensione masisma d'uscita è dato da:

V uscita MAX =
= (R13-R12) · V riferimento

nella quale V riferimento presenta il tipico valore di 7,15 V. La resistenza R12 deve avere un valore elevato per rendere minimo l'effetto di carico del potenziometro R14, ma anche abbastanza ridotto per evitare che la corrente di polarizzazione crei dei problemi all'amplificatore di errore.

La resistenza R11 applicata tra la base di T5 e il pin n. 11 di IC4 serve per limitare la corrente d'u-

Vista interna dell'alimentatore stabilizzato digitale.

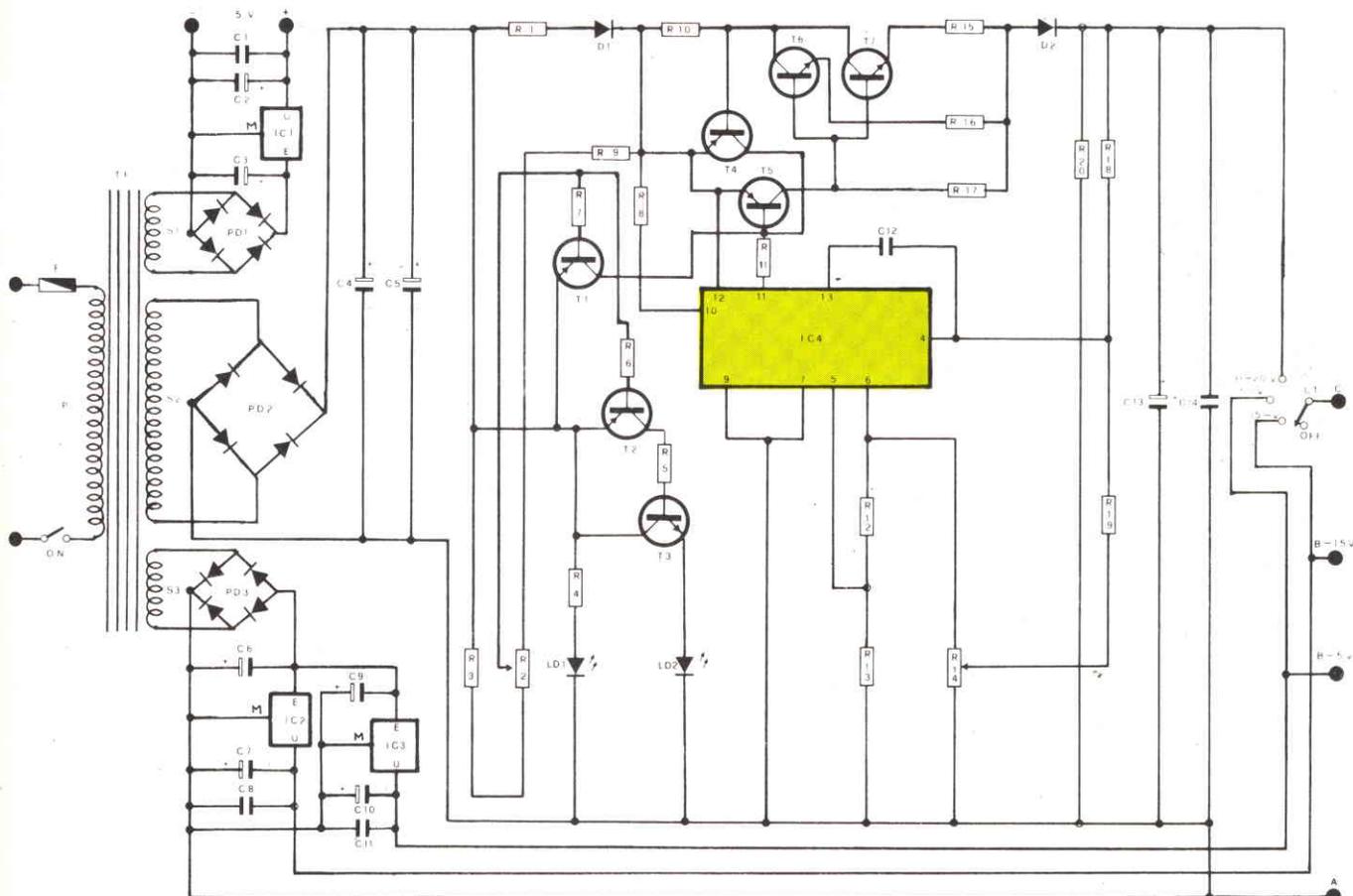



Fig. 3 - Schema elettrico dell'alimentatore.

ELENCO COMPONENTI

R1	= 0,75 Ω 10 W	C9	= 1000 μF 35 VL
R2	= Potenz. lin. da 1 kΩ	C10	= 100 μF 25 VL
R3	= 270 Ω	C11	= 0,1 μF
R4	= 3300 Ω	C12	= 500 pF
R5	= 3300 Ω	C13	= 1000 μF 35 VL
R6	= 56 Ω	C14	= 0,1 μF
R7	= 120 Ω	D1	= 1N5403
R8	= 100 kΩ	D2	= 1N5403
R9	= 120 Ω	LD1	= LED verde
R10	= 0,33 Ω 5 W	LD2	= LED rosso
R11	= 1,8 kΩ	T1	= 2N2905
R12	= 18 kΩ 2%	T2	= 2N2905
R13	= 51 kΩ 2%	T3	= BC208
R14	= Potenz. 10 giri 2,5 kΩ	T4	= 2N5228
R15	= 0,1 Ω 7 W	T5	= BD442
R16	= 0,1 Ω 7 W	T6-T7	= 2N3055
R17	= 56 Ω	IC1	= MC7805 CK
R18	= 51 kΩ 2%	IC2	= MC7915 CK
R19	= 18 kΩ 2%	IC3	= MC7905 CK
R20	= 1 kΩ 1 W	IC4	= L-123
C1	= 0,1 μF	CT	= Commutatore 2 vie 4 posiz.
C2	= 100 μF 25 VL	TF	= Trasf. P. 220 V - S1 = 12 V S2 = 20 V S3 = 20 V
C3	= 1000 μF 25 VL		
C4	= 4700 μF 50 VL	F	= Fusibile 0,3 A
C5	= 4700 μF 50 VL	PD1	= Ponte di diodi da 40 V 1 A
C6	= 1000 μF 35 VL	PD2	= Ponte di diodi da 100 V 10 A
C7	= 100 μF 25 VL	PD3	= Ponte di diodi da 40 V 3 A
C8	= 0,1 μF		

scita a 10 mA in quanto si fa uso di un diodo zener all'interno del «CHIP». Per il limitatore della corrente d'uscita si utilizza una tensione di riferimento che attraverso il resistore R3 viene applicata al potenziometro R2 dando la possibilità di regolare tale corrente da un minimo di 10 mA a 3 A. Quando T1 non è in condizioni di funzionare come limitatore di corrente la sua tensione tra collettore ed emettitore è di valore basso, quando invece entra in funzione come limitatore, tale valore aumenta, il che determina il funzionamento dei transistori T2 - T3 montati a schema DARLINGTON per cui il diodo LED2 denota appunto le condizioni di sovraccarico.

Montaggio pratico

Mentre in *figura 4* è riprodotto il circuito stampato in scala 1÷1, nella *figura 5* viene riprodotto il disegno serigrafico dei componenti, inoltre c'é da aggiungere che i circuiti IC1 - IC2 - IC3 sono montati a parte su un dissipatore di alluminio come pure il ponte di diodi PD2, i condensatori elettrolitici C4-C5 i

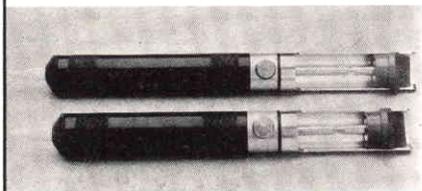
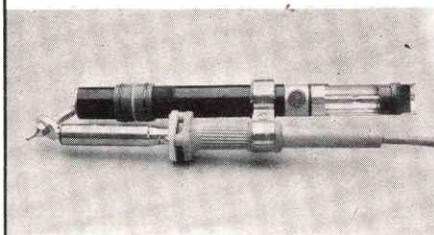



TABELLA 1

Operating characteristics ($V_i = V_c = +V_{cc} = 12$ V; $-V_{cc} = 0$ V; $V_q = 5$ mA $I_q = 1$ mA) (see fig 1)	TDB 0723 / TDB 0723 A $T_{amb} = 25$ °C min	typ	max	TDC 0723 $T_{amb} = 25$ °C min	typ	max	$T_{amb} = -55$ to $+125$ °C min	max	
Line regulation									
$V_i = 12$ to 15 V		.01	.1		.01	.1		.3	$\% V_q$
$V_i = 12$ to 40 V		.1	.5		.02	.2			$\% V_q$
Load regulation ($I_q = 1$ to 50 mA)		.03	.2		.03	.15		.6	$\% V_q$
Ripple rejection									
$f = 50$ Hz to 10 kHz		74			74				dB
$f = 50$ Hz to 10 kHz, $C_{ref} = 5$ µF		86			86				dB
Temperature coefficient of V_q		.003	.015					.015	%/K
Short circuit current limit $R_{sc} = 10\ \Omega$, $V_q = 0$		65			65				mA
Reference voltage	6.80	7.15	7.50	6.95	7.15	7.35			V
Output noise voltage									
$f = 100$ Hz to 10 kHz		20			20				μV_{rms}
$f = 100$ Hz to 10 kHz, $C_{ref} = 5$ µF		2.5			2.5				μV_{rms}
Long term stability		.1			.1				%/ 1000 h
Standby current drain ($I_q = 0$, $V_i = 30$ V)		2.3	4.0		2.3	3.5			mA
Input voltage range V_i	9.5		40	9.5		40			V
Output voltage range V_q	2.0		37	2.0		37			V
Input/output voltage differential	3.0		38	3.0		38			V

transistori T6 - T7 e le relative resistenze R15 - R16, il commutatore CT e i diodi LED 1 - LED 2. Il cablaggio del circuito non risulta molto complesso, come prima cosa è consigliabile fissare l'unico cavallotto seguito dal montaggio delle resistenze usando una particolare attenzione per R1 che va installata un pò sollevata dal circuito stampato in quanto riscalda in caso di cortocircuito. Continuando il montaggio saldare condensatori, transistori, ed infine il circuito integrato ricordando che è consigliabile l'uso di uno zoccolo, del tipo a basso profilo della TEXAS.

Considerazioni meccaniche

L'apparecchio è stato montato in un contenitore autocostruito in

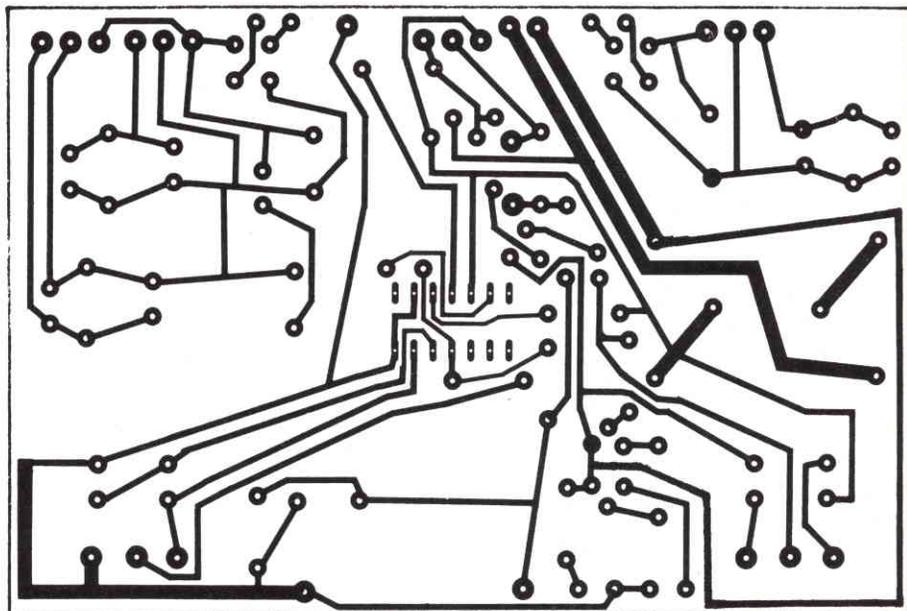



Fig. 4 - Basetta dell'alimentatore vista dal lato rame in scala 1:1.

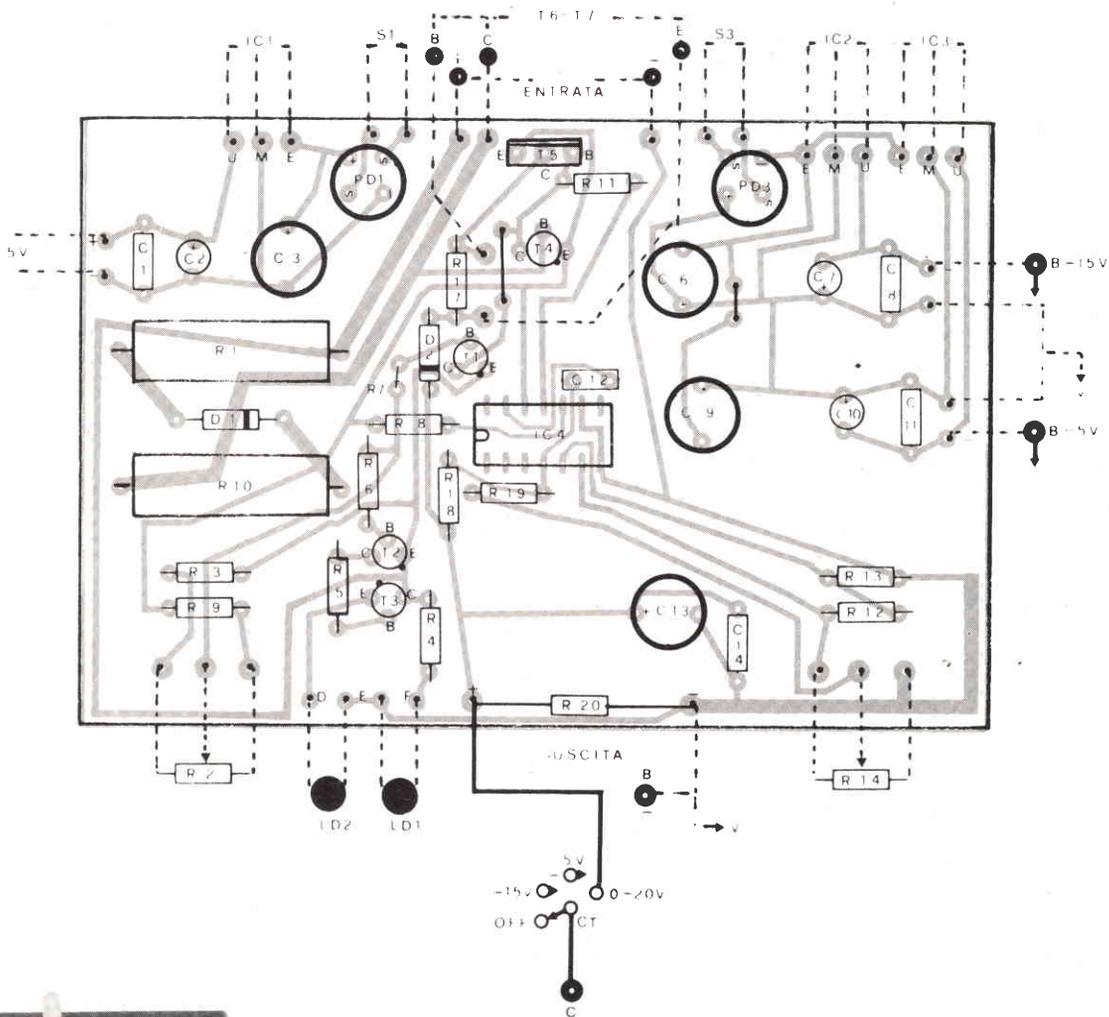
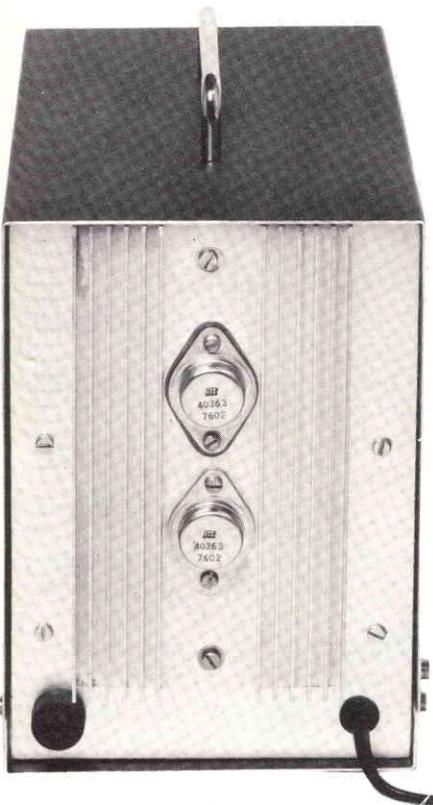



Fig. 5 - Disposizione dei componenti dell'alimentatore sulla basetta a C.S.

Vista del pannello posteriore dello strumento comprendente i transistori di potenza.

5 pezzi così suddivisi: telaio, dove vengono montati il trasformatore, i condensatori elettrolitici C4 e C5, il ponte di diodi PD2 e il circuito stampato. Detto telaio a forma di U capovolto misura cm. 3x12x19, mentre il pannello anteriore e quello posteriore misurano cm. 12x17,2. C'è da dire inoltre che sul pannello anteriore vengono installati i comandi di REG-AMP, il commutatore CT, il REG - VOLT e le quattro boccole d'uscita −5 V 0 ÷ 20 V − 15 V.

I due diodi LED sono fissati (come vedremo nella parte seconda) sul pannellino anteriore dove vengono inoltre montati anche i DISPLAY del voltmetro amperometro digitale. Sempre su questo pannello è ricavata una finestra che misura cm. 6,2x2,5 dove è inserito a pressione un rettangolino di PLEXIGLAS rosso. Sono presenti anche i fori della tastiera che seleziona V-A e la rispettiva portata. Sul pannello posteriore è montato un dissipatore alettato a 6 + 6 sul quale sono montati i transistori T6 - T7 mentre in basso viene montato un fusibile F = 0,3 A e il cordone di alimentazione che fuoriesce da una rondella passacavo di gomma. Le altre due parti cioè il sotto e il sopra sono stati realizzati nel seguente modo: il sotto è formato da una U che misura cm. 1,2 per 21 il sopra e le fiancate sono realizzate in una U gigante che misura cm. 15,3x12x21.

Per finire, sotto il lato del pannello anteriore viene montata una maniglia cromata che serve come rialzo ed un altra è montata sopra per il trasporto.

MICROMOTORI: la causa prima di una forte spinta commerciale

di N. CANNUTI

I micromotori a corrente continua per registratori a nastro del tipo a cassette, adatti cioé all'impiego in una delle apparecchiature più importanti del mercato moderno dell'elettronica, sono oggetto di una richiesta di mercato talmente rilevante che, in alcune zone, la produttività delle aziende specializzate non è più sufficiente.

La produzione mensile in questo campo è valutata — sulla base della produzione di registratori a nastro e di altre apparecchiature analoghe — intorno ai 7-8 milioni di unità. Sebbene questo livello sia al di sotto del record massimo, i fabbricanti hanno praticamente esaurito le loro scorte, soprattutto in quanto avevano in precedenza ridotto la loro possibilità di produzione.

Dal canto suo, la Matsushita ha assorbito praticamente la metà del mercato dei micromotori. Statisticamente, segue la Sankyo Seiki, ma anche la Mabuchi Motor segue a brevissima distanza. In effetti, questa fabbrica sta estendendo la sua organizzazione e sta conquistando anch'essa buona parte del mercato con prodotti a basso prezzo, ed il suo obiettivo consiste nel raggiungere un ritmo di produzione di un milione di unità al mese.

Nel medesimo campo, è recentemente emersa anche la Mitsuni Electric, che ha presentato sul mercato una serie assai competitiva: questa Fabbrica produce attualmente un milione e mezzo di unità al mese.

Molti fabbricanti di micromotori si sono orientati verso produzioni di qualità più elevate, della seconda metà dello scorso anno, quando cioé la richiesta di mercato era diminuita: come risultato diretto si è potuto riscontrare un certo progresso tecnologico, consistente nella produzione di micromotori con prestazioni più elevate, come ad esempio i tipi senza nucleo.

In senso lato, il termine di micromotori comprende tutti i motori di dimensioni minime, ma, considerandone il vero e proprio significato, esso è riferito esclusivamente ai motori di piccole dimensioni a corrente continua, che possono funzionare con una determinata velocità di rotazione.

Ciò implica l'adozione di un meccanismo che mantenga una velocità costante di rotazione, e — in molti casi — si tratta di motori che vengono definiti anche con l'espressione di «motorini a velocità costante». Tra questi sono compresi i cosiddetti «mechanical governor», gli «electronic governor», ed il servo-motori FG.

I dispositivi di questo genere riescono a mantenere una velocità costante di rotazione, grazie all'interruzione ritmica della corrente di alimentazione. Si fa uso di un peso per aprire e chiudere i contatti, sfruttando la forza centrifuga prodotta a seguito della rotazione. Questo principio viene usato su vasta scala per tutti i motori in genere, compresi quelli impiegati negli impianti stereo per automobili, in quanto si tratta di dispositivi relativamente insensibili alle variazioni di temperatura.

Il controllo di qualità

Il dispositivo definito come «electronic governor», d'altro canto, analizza la rotazione attraverso lo stesso motore a corrente continua: mano a mano che esso ruota, si produce spontaneamente una forza elettromotrice contraria. Questa forza viene rivelata attraverso un circuito a ponte, e viene riportata alla sorgente di alimentazione.

In apparenza, il motore differisce dal tipo normale funzionante a corrente continua, solo in quanto esiste anche un circuito elettronico, che impiega due o tre transistori. In molti casi, inoltre, il circuito relativo viene realizzato intorno allo stesso motore.

Per ottenere una velocità costante con elevata stabilità, è però necessario impiegare materiali di qualità particolare, vale a dire notevolmente insensibili alle variazioni delle condizioni ambientali, della temperatura, ecc., ed è ugualmente necesario eseguire controlli di qualità molto rigorosi.

Il servo-motore FG comprende anche un rivelatore di frequenza, che lo pone su di un gradino più elevato rispetto agli altri tipi: in questo sistema è necessario disporre di diversi impulsi derivati da un'unica rotazione, per il controllo del generatore di frequenza.

Nel tipo a pettine, che viene usato più frequentemente, gli impulsi vengono prodotti facendo sovrapporre dei dischi, aventi appunto una struttura a pettine, che vengono a trovarsi di fronte alle espan-

sioni polari magnetiche ed all'avvolgimento.

La combinazione con diodi LED

In linea di massima, i servo-motori FG comprendono anche il tipo che provoca i fenomeni di rotazione del disco grazie ad un rivestimento magnetico, mediante una testina e l'abbinamento con un diodo fotoemittente, uno schermo, oppure un fototransistore.

Al confronto con il «governor» elettronico, il circuito di controllo del servo FG è molto più complesso.

Dopo aver rivelato il segnale, è necessario che questo attraversi diverse strutture circuitali, partendo dal confronto con la tensione di riferimento (e con la relativa frequenza), fino all'uscita che rende disponibile l'energia di alimentazione del motore.

Per ottenere questo risultato, si fa uso di un circuito integrato che è stato studiato espressamente per i dispositivi del tipo FG. Esso viene usato anche per i motori a corrente continua nei giradischi. La rotazione viene standardizzata mediante un circuito a tensione costante o a frequenza costante, ed il sistema di controllo mediante cristallo di quarzo si basa appunto sulla precisione della frequenza di vibrazione del cristallo stesso. In molti casi, si sfrutta anche una combinazione con circuito del tipo «phase-locked loop». Attualmente, questo sistema viene usato per la produzione di meccanismi di trascinamento per cassette di qualità elevata, nonché per la produzione di giradischi.

Nel frattempo, si può affermare che i motorini sincroni funzionanti a corrente alternata, come quelli illustrati in numerosi esemplari alla *figura 1*, costituiscono tuttora oggetto di numerose richieste di mercato, soprattutto per la produzione di giradischi di tipo economico, e di centri musicali.

Per contro, è molto probabile che i micromotori senza nucleo verranno usati in numero progerssivamente maggiore di prodotti elettronici di grande consumo: questo tipo di motore, come il suo stesso nome denota, è sprovvisto di un nucleo di ferro, e la sua bobina viene eccitata mediante un potente magnete. A tale scopo, sono state sviluppate tecniche particolari per la realizzazione dell'avvolgimento, e per consentire la costruzione di bobine cilindriche e a disco, tecniche che hanno già raggiunto uno stadio piuttosto alto di applicazione pratica.

I vantaggi del motore senza nucleo consistono soprattutto nelle ridotte dimensioni, nella leggerezza, e nel minimo consumo di energia di alimentazione. Questi tipi di motori vengono naturalmente usati con grande successo, proprio per la realizzazione di registratori a nastro di tipo compatto.

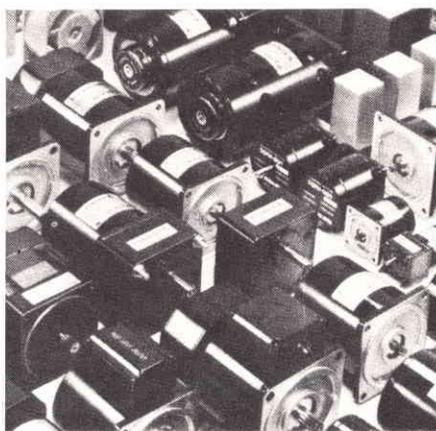



Fig. 1 - La foto illustra numerosi esemplari di motorini elettrici sincroni a corrente alternata, che ancora oggi costituiscono l'oggetto di elevate richieste di mercato, per la produzione di giradischi di tipo economico, e di centri-musica.

I fonomotori a corrente continua ed a trazione diretta

Diversi fabbricanti stanno cercando di soddisfare la costante richiesta di mercato dei fonomotori necessari per la produzione di giradischi, con ritmi di produzione dell'ordine di 400-500-600 unità al mese: i fonomotori di produzione giapponese sono probabilmente competitivi, in quanto le fabbriche che producono dispositivi di questo genere non sono molto numerose.

L'energia elettrica distribuita attraverso le reti commerciali garantisce una velocità abbastanza costante per i motorini sincroni a corrente alternata del tipo illustrato alla figura 1, che presentano il vantaggio di un costo ridotto, e di una lunga durata: la velocità di rotazione viene mantenuta ad un valore basso ed appropriato, attraverso l'impiego di cinghie o di pulegge.

Il rumore del motore, nonché le esigenze di alimentazione relative alla frequenza ed alla tensione — tuttavia — fanno sì che questi tipi di motori non siano compatibili.

Per quanto riguarda l'esportazione, è inoltre necessario soddisfare determinate esigenze che corrispondono alle specifiche dei vari paesi importatori. Si tratta in ogni modo di un tipo di motore che viene usato quasi esclusivamente nei centri musicali, e nei giradischi di qualità piuttosto scadente.

I motorini a corrente continua di dimensioni minime, con elevata forza di distorsione, hanno dato adito in questi ultimi due o tre anni a notevoli richieste di mercato, grazie soprattutto ai miglioramenti tecnici che essi hanno denotato, come ad esempio la totale eliminazione delle spazzole. Molti modelli attualmente disponibili, di qualità elevata, sono del tipo a corrente continua, ed a trazione diretta.

I motorini di questo genere sono caratterizzati da un costo piuttosto basso, da una notevole potenza anche con minime dimensioni, nonché dal fatto che non impongono alcuna limitazione sia per quanto riguarda l'alimentazione, sia per quanto riguarda l'esiguità del rumore, e l'elevato rapporto tra segnale e disturbo.

Tra le diverse fabbriche si possono citare la Matsushita Electric, la JVC, la Fujiya Audio, la Japan Servo, nonché altre Fabbriche come la Kumagaya Precision, e la Sanyo Seimitsu. Infine, dal canto loro, la Pioneer Precision Machinery e la Sony producono modelli che si adattano esclusivamente alle loro stesse esigenze.

I registratori video su nastro per impiego domestico stanno aprendo un mercato completamente nuovo per i motori ai quali ci riferiamo. Verso la fine dello scorso anno, la produzione mensile aveva raggiunto il livello di 100.000 unità, a causa di un aumento delle esportazioni. La produzione continua inoltre ad aumentare.

Quest'anno, la produzione mensile viene valutata tra 100.000 e 200.000 unità. In aggiunta, sembra che questi livelli produttivi siano destinati ad aumentare in un prossimo futuro, in quanto le previsioni sono piuttosto rosee per quanto riguarda i motori di qualità elevata, che implicano altri livelli tecnologici.

La *figura 2* rappresenta un modello particolare di registratore a cassette di produzione Sony, di dimensioni tali da poter essere tenuto direttamente nel palmo della mano. Per la produzione di questa apparecchiatura si fa uso appunto di un motorino elettrico senza nucleo, che, ai pregi delle dimensioni molto ridotte, aggiunge quelli della massima leggerezza, e del minimo consumo della corrente di alimentazione.

Fig. 3 - Da sinistra a destra, un servo-motore del tipo DD, un motorino per trascinamento del nastro mediante «capstan» un motore di carico ed un motorino di raffreddamento: tutti questi componenti sono adatti all'impiego nei registratori video a cassette.

Una panoramica della produzione attuale

I giradischi della classe OEM, ed i fornitori, costituiscono attualmente la linea di produzione principale della Fujiya Audio: la produzione è aumentata del 10% durante lo scorso anno sotto il punto di vista del valore, e del 20% per quanto riguarda invece la quantità.

La produzione totale di questa Fabbrica raggiunge le 100.000 unità: essa produce però anche da 400 a 500 mila motori al mese, e la sua partecipazione all'evasione della richiesta di mercato è piuttosto elevata.

La produzione è riferita ai giradischi del tipo DD, ai servo-dispositivi per corrente alternata con trasmissione a cinghia, ed ai giradischi sincroni a corrente alternata, sempre con trasmissione a cinghia, in proporzioni approsimativamente uguali. Ciò significa che i modelli DD sono aumentati rispetto all'anno scorso.

Fig. 2 - Esempio di registratori Sony di minime dimensioni, nel quale viene impiegato un motorino elettrico senza nucleo, con notevoli vantaggi agli effetti delle dimensioni, del peso e del consumo di energia.

Gli ordinativi per giradischi della classe OEM sono in progressivo aumento, e ad essi occorre aggiungere anche i giradischi incorporati nei centri-musica .

A questo riguardo, *la figura 3* illustra da sinistra a destra un servo-motore del tipo DD, un motore per meccanismi di trascinamento del nastro del tipo a «capstan», un motorino di carico ed un altro per raffreddamento, tutti normalmente usati nei registratori video a cassette.

I motorini standard prodotti dalla Tokyo Parts Ind. comprendono i motori per corrente continua, con «governor» di tipo elettronico o meccanico. Questi componenti vengono usati nelle apparecchiature audio come i registratori a nastro a cassette, ed i giranastri stereo per autovetture.

La serie FM di motori piatti è stata recentemente creata proprio per soddisfare particolari esigenze di mercato al riguardo.

I servo-motori FG ultra-piatti a circuiti integrati, sviluppati espressamente per la realizzazione di registratori a micro-cassette ed i meccanismi di trascinamento del tipo «top-end» comportano appunto l'impiego di «governor» incorporati a circuiti integrati.

I motori ad indotto per temporizzatori vengono prodotti in due tipi: uno è adatto al funzionamento con tensione alternata di 100 V, mentre l'altro è destinato a funzionare con una tensione alternata di alimentazione di 220 V. Montati nei temporizzatori, essi hanno raggiunto una elevata reputazione per quanto riguarda la qualità e le prestazioni. D'altro canto, è in fase di lento sviluppo anche la produzione di motori per stampanti e per cineprese.

I programmi della Fabbrica comprendono anche una certa attività nel campo della produzione di motori senza nucleo della serie CM1 per registratori a micro cassette, nonché lo sviluppo di motori a «governor» elettronico, ed i servo-motori cilindrici del tipo M5 per registratori a mini cassette, nonché la produzione di motori DD senza spazzole, per giradischi del tipo «top-end».

Infine, la Canon Seiki, sussidiaria della Canon Incorporated, si basa su tecniche di produzione molto moderne e perfezionate, per l'allestimento di micromotori adatti all'impiego in apparecchiature di tipo commerciale, di motorini di precisione di dimensioni minime per apparecchiature industriali, e di motorini per cineprese.

Anche questa fabbrica ha prodotto motori senza nucleo. Attualmente, sono in produzione modelli di diametro compreso tra 12 e 60 mm, adatti appunto all'impiego in diversi prodotti come cineprese, registratori, ecc.

Il programma di questa Ditta consiste tuttavia nello spostare il proprio orientamento nella produzione di motorini elettrici senza spazzole e senza nucleo dalle applicazioni a carattere commerciale verso i calcolatori, gli elaboratori di piccole dimensioni, e gli elaboratori di tipo professionale.

Una abusata e sbrigativa analogia fra la musica e le arti figurative stabilisce una correlazione fra linea e melodia, fra prospettiva e armonia/polifonia e infine fra colore e **timbro.** Per quanto riguarda quest'ultimo, con tutti i limiti di ogni analogia, il paragone è calzante, se non altro perché mette in evidenza l'estrema multiformità, così come avviene per i colori, dei timbri musicali.

Diciamo subito che dei parametri fondamentali del suono — altezza, durata, intensità, timbro — l'ultimo è quello in cui l'aspetto psicofisico gioca il ruolo preponderante rendendo impossibile una precisa definizione fisica, cosicché il timbro può essere individuato come la caratteristica (o meglio il complesso di caratteristiche) che rende possibile all'orecchio umano l'individuazione di suoni prodotti da sorgenti diverse. E' superfluo ricordare che per sorgenti diverse, fino all'introduzione dei sintetizzatori, si intendono gli strumenti musicali tradizionali, la cui evoluzione tecnica (nel senso di esecuzione musicale) e la cui tipologia (nel senso di standard tecnologico costruttivo) hanno contribuito alla formazione di un repertorio di timbri definibili solo finora con riferimenti alla pratica strumentale. Più banalmente: non è possibile descrivere un timbro a una persona ignara se non facendole ascoltare un suono di quel dato timbro così come non è possibile descrivere il colore, poniamo, verde se non indichiamo un prato o le foglie di un albero.

Si vedrà in seguito come la ricerca scientifica sul timbro sia ben lontana dall'aver raggiunto risultati univoci e probanti e dall'aver immagazzinato una massa di dati sufficienti per poter organizzare una soddisfacente teoria unitaria sul timbro, obiettivo che invece si è venuto delineando con maggior chiarezza di intenti, sia pur rivolti in altra direzione, nel campo dei compositori sperimentali e d'avanguardia e nel campo della ricerca musicologica. Va osservato che l'interesse più o meno grande nei confronti del timbro va di pari passo con certi aspetti dell'evoluzione del linguaggio musicale. L'interesse preminente dei compositori e dei teorici nei primi secoli di evoluzione della musica colta occidentale era rivolto all'organizzazione strutturale del sistema musicale, ciò che appuntava la loro attenzione soprattutto sulla definizione degli intervalli musicali e quindi su di un unico parametro, l'altezza. Tutto ciò che riguardava il timbro era dominio di pratica costruttiva artigianale e di tecnica esecutiva in lenta evoluzione. Nulla di strano quindi che il timbro venisse considerato come una sorta di caratteristica «aggiunta» alla natura astratta della nota pura, una specie di ornamento in più del messaggio musicale contenuto nella nuda struttura. Questo orientamento generale non venne meno nei secoli successivi anche quando, nel periodo classico-romantico, l'orchestrazione raggiunse un magistero tecnico di grande rilievo. **L'orchestrazione** (o anche **strumentazione**) si definisce, com'é noto, sia come l'insieme dei criteri e degli accorgimenti usati dal compositore nell'assegnare le parti musicali da eseguire ai vari strumenti, sia come il risultato sonoro

LA MUSICA ELETTRONICA

i colori del suono

Già da tempo l'elettronica è entrata nella musica, ma non vi era ancora entrato il computer, o meglio, l'intelligenza locale a basso costo del microprocessore.
Nostro obiettivo è quello di rivedere sotto un'ottica da «computer music» i concetti base della musica e, successivamente, proporre esempi di utilizzo dei microprocessori nel campo musicale.
Questa serie di articoli è curata dalla MIPRO s.r.l., azienda leader nella consulenza di sistemi a microcomputer, con la collaborazione del prof. Alfonso Ponzoni per la parte musicale.

(rappresentato graficamente dalla partitura) che ne deriva alla esecuzione. Fondamento di tale disciplina è lo studio delle caratteristiche e possibilità di ogni strumento, cui consegue lo studio e l'applicazione delle possibili combinazioni fra strumenti o fra gruppi o famiglie di strumenti. Lo scopo è il conseguimento, per ciascun momento della composizione, il cui determinano timbro immaginato e voluto dal compositore. Attraverso una pratica sempre più sofisticata dei criteri e degli accorgimenti di orchestrazione, i compositori di quel periodo che inizia, grosso modo, un secolo fa hanno sviluppato, insieme ad una più approfondita abilità tecnologica, una diversa e maggiore considerazione per il ruolo del timbro fino a farne un protagonista della musica contemporanea. Testimonianza di questa impostazione sono la **Klangfarbenmelodie** (o melodia di timbri) teorizzata dalla Scuola di Vienna e le varie affermazioni di Schoenberg tendenti ad attribuire al timbro la funzione di sintesi di tutte le qualità del suono. Questa affermazione non è molto lontana dalla realtà psico-fisica almeno per quanto attiene l'influenza di tutti i parametri fisici e psicofisici sul timbro, come si vedrà più avanti.

Dato il carattere prevalentemente analitico della presente trattazione, si è inteso finora il timbro come caratteristica peculiare di una sola sorgente (o strumento) data; parlando di orchestrazione si è tuttavia fatto esplicito riferimento a un timbro «globale» determinato dalla presenza contemporanea di timbri numerosi e diversi. Sia il musicista professionista che il semplice appassionato di musica hanno ben chiara la corrispondenza fra un determinato compositore e il «suono» particolare delle sue composizioni orchestrali, e come tale suono sia peculiare di quel compositore e solo di quel compositore, costituendone così un aspetto determinante della personalità artistica. In tempi abbastanza recenti, mutando dal mondo discografico un'espressione di gergo tecnico, si è usato impiegare il termine **sound** cui viene fatto corrispondere l'italiano **sonor.** Non è solo il fatto curioso la circostanza che il termine derivi dalla musica leggera ma l'espressione di una sensibilità musicale diffusa ad ogni livello con la quale si riveste il messaggio musicale di ulteriori significati espressivi.

Riportandoci a una considerazione informatica del linguaggio musicale è precisamente il sonor, questo timbro complessivo, che fa parte integrante del messaggio da veicolare. Poiché si tratta di quantificare in maniera precisa ed univoca alcune (molte) grandezze, non occorre molta fantasia per concludere che definire un sistema generale di codificazione del sonor sia impresa ai limiti della follia. Sorge legittimo il dubbio, a questo punto, che l'approccio dell'informatica al linguaggio musicale abbia seguito un percorso eccessivamente laborioso in quanto derivato dalla assunzione di elementi predeterminati e preesistenti, frutto, a loro volta, di un percorso evolutivo di secoli e diretto, in ogni caso, ad uno scopo diverso da quello di una tecnologia contemporanea. Sarebbe presunzione avanzare nuove proposte in questa sede, tuttavia si possono indicare come validi punti di par-

tenza e di riferimento i lavori di analisi musicale di alcuni musicografi contemporanei, nei quali si considerano strutture e forme del linguaggio musicale come processi di comunicazione simbolica.

Consideriamo ora il timbro nella sua dimensione psico-fisica. Tutte le vecchie trattazioni indicano nelle armoniche la causa fisica del timbro; più precisamente nel numero, nell'intensità e nella associazione delle componenti armoniche del suono. Sappiamo oggi che il fenomeno delle armoniche non esaurisce in tutti i suoi aspetti la spiegazione del timbro, tuttavia ne rimane la causa più evidente. Una dimostrazione pratica di come la variazione percentuale delle armoniche presenti in un dato suono possa variarne il timbro è facilmente verificabile su un organo Hammond (o similare). In esso ad ogni tasto corrisponde un circuito che produce note pure: l'introduzione delle armoniche è regolato da cursori graduati che controllano l'ampiezza di ciascuna armonica. La produzione dei timbri più comuni si basa su «ricette» ben note ai fabbricanti di organi tradizionali — nelle quali si stabiliscono le proporzioni dei diversi «ingredienti» armonici (v. *fig. 1*).

Armonica	Str. a corda	Diapason	Clarinetto	Canna
Fondament.	1	7	6	5
I	4	7	4	5
II	5	5	7	5
III	5	5	0	5
IV	5	2	5	5
V	5	2	2	5
VI	5	0	0	5

Fig. 1 - Composizione armonica di alcuni timbri. I valori si riferiscono all'ampiezza (fra 1 e 10) di ciascuna armonica.

Storicamente il fenomeno timbrico venne inquadrato per la prima volta dalla legge di Ohm, secondo la quale l'orecchio umano effettua una scomposizione dei suoni complessi in suoni puri sinusoidali operando un procedimento praticamente corrispondente all'analisi armonica di Fourier. Tralasciando ogni altra considerazione di tipo puramente matematico, è sufficiente osservare che lo sviluppo in serie di Fourier consente di trasformare il dominio entro il quale si analizza il suono; per cui la frequenza delle armoniche successive, cui corrispondono determinate ampiezze, diviene la variabile effettiva. Se trascuriamo, come generalmente si usa nelle indagini di acustica musicale, i rapporti di fase tra le armoniche, possiamo pervenire a una rappresentazione grafica — lo **spettro** del suono — che per la maggiore «concisione» rispetto all'oscillogramma consente di individuare più agevolmente le caratteristiche fisiche del suono direttamente connesse col fenomeno auditivo.

I procedimenti di analisi del suono elaborati da Helmholtz, conseguentemente alle formulazioni di Ohm e Fourier — e anche in base alle acquisizioni fisiologiche del Corti — si basano sul fenomeno della risonanza. L'analizzatore di Helmholtz consisteva in una serie

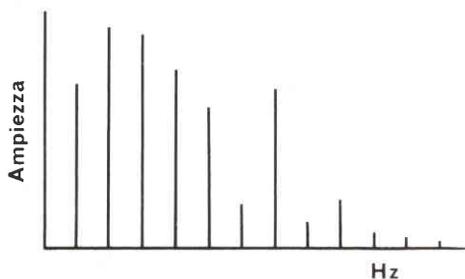



Fig. 2 - Spettro di un suono ipotetico

di corpi metallici sferici e cavi comunicanti con l'ambiente circostante per mezzo di una apertura circolare. Le dimensioni delle sfere e delle relative aperture erano tali da coprire una data gamma di frequenze. L'ascolto diretto permetteva di rilevare, per ciascun suono complesso esaminato, la presenza di ogni componente semplice e la relativa ampiezza.

In seguito gli analizzatori del suono vennero perfezionati con l'introduzione di circuiti risonanti a induttanza e capacità il cui impiego conduce allo stesso risultato oggettivo.

Le tecniche più recenti di analisi del suono conservano lo stesso principio fondamentale, impiegando però una serie di filtri occordati su determinate frequenze. Il segnale da esaminare viene applicato a tutti i filtri e per ciascun filtro viene misurata la tensione d'uscita. Poiché com'é ovvio, la precisione della misura è tanto maggiore quanto minore è la larghezza di banda del filtro, si usa l'accorgimento di variare la frequenza di risonanza misurando la tensione di uscita quando la frequenza di risonanza del filtro coincide con quella di un'armonica. Un tale tipo di analisi è comunque possibile solo su suoni di una certa durata — anche quando, per comodità operativa, vengono preregistrati su nastro — e pertanto vengono esclusi dall'analisi tutti quei componenti a carattere «impulsivo» che non concorrono alla formazione dello spettro ma che, tuttavia, sono determinanti sotto l'aspetto psicoacustico.

A questo proposito è il caso di ribadire il carattere «**ibrido**» delle misure psicoacustiche. Si è visto, nelle trattazioni precedenti, come i parametri «semplici» del suono (al-

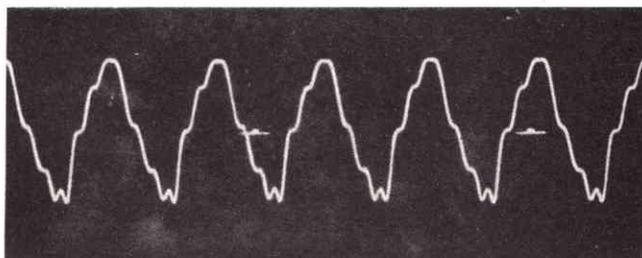
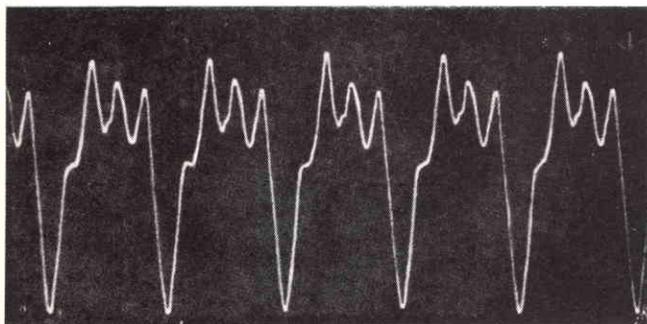



Fig. 3

tezza, intensità, durata) siano con relativa facilità assoggettabili a misure psicoacustiche di notevole precisione e quindi riconducibili ad una quantificazione definita, sia pure per mezzo del metodo delle soglie differenziali. Trattando del timbro, caratteristica complessa, è giocoforza sostituire ad una quantificazione una valutazione di qualità. Ora la qualità di un fenomeno fisico è pur sempre riconducibile ad un complesso di quantificazione relative ai vari parametri delle grandezze in gioco; ciò che interviene a complicare le cose nel caso delle misure psicoacustiche è la valutazione soggettiva dell'ascoltatore che, proprio in quanto soggettiva, consente le più ampie tolleranze. Si osservino, ad esempio, i due oscillogrammi di *figura 3*. Entrambi corrispondono alla stessa nota, ma eseguita da due diversi clarinetti. La diversa forma di suono è chiaramente evidente, ma un ascoltatore individuerà il timbro delle due note come appartenente a un clarinetto; ad un ascolto «differenziale» sarà anche certamente in grado di rilevare le differenze esistenti fra i due timbri ma la valutazione di qualità rimarrà sempre: timbro di clarinetto. L'esempio proposto è sufficiente per lasciar intuire la complessa casistica che può originare il timbro di un solo strumento e le difficoltà dei ricercatori nell'inquadrare il fenomeno.

Un accorgimento che potrebbe portare a risultati più probanti e che si intravede in via di formulazione, potrebbe essere quello di stabilire un «campione» — sia pure scelto arbitrariamente — intorno al quale costruire una famiglia di curve caratteristiche concernenti tutti i parametri delle grandezze interagenti e i relativi valori di soglia. Quanto si dirà in seguito potrebbe essere integrato in una considerazione globale sul timbro.

Una dimostrazione pratica di come possa variare il timbro (come sensazione uditiva)

in funzione di variazioni anche di uno solo degli altri parametri del suono è facilmente ottenibile anche in un ambiente domestico. Se in un complesso di riproduzione sonora azioniamo in maniera apprezzabile il comando «volume» otteniamo, oltre ad una variazione di intensità, anche una considerevole modificazione del timbro. Il fenomeno è ben noto ed è tale che da tempo gli amplificatori di buona qualità sono muniti di dispositivo di correzione fisiologica del tono per adeguare la risposta lineare all'apparecchio alla non linearità del sistema audiomentale in presenza di variazioni di intensità. Ciò è in sostanza una diretta conseguenza della sensibilità dell'orecchio in rapporto all'intensità dei suoni (curve di isofonia), solo che in questo caso la variazione di intensità dei suoni semplici (le armoniche) porta un'alterazione dei rapporti fra le armoniche e quindi un'alterazione del timbro. Il fenomeno ovviamente non riguarda specificamente i complessi di riproduzione sonora, ma concerne praticamente tutti gli strumenti musicali. Si veda, nell'oscillogramma di *fig. 4*, la differenza fra le tre curve corrispondenti tutte a uno stesso suono emesso da un unico flauto ma con diverse intensità: piano (curva superiore), mezzo forte (curva centrale), forte (curva inferiore). Le differenze sono originate sia dalla particolare struttura costruttiva dello strumento, sia dalla tecnica esecutiva a sua volta condizionata da limiti fisiologici. Chi più chi meno tutti gli strumenti musicali tradizionali presentano una situazione analoga. Si potrebbe osservare che tali caratteristiche «deformanti» sono in un certo senso difetti di costituzione degli strumenti e ciò risponde a verità; ma la pratica musicale si è evoluta accettando questi difetti e integrandoli in un sistema espressivo e assegnando a loro un ruolo definito qual'é quello che si può trovare in tutti i trattati di orchestrazione antichi e moderni, cosicché pretendere di riportare alla «linearità» il timbro degli strumenti equivarrebbe a snaturare il linguaggio musicale in uno dei suoi componenti vitali.

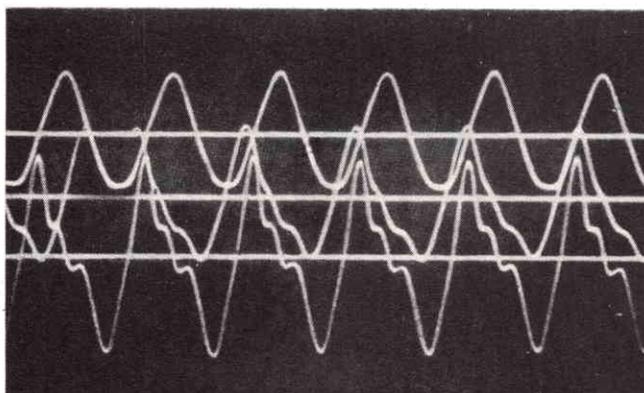



Fig. 4

Analogalmente a quanto si è appena osservato circa l'influenza delle variazioni di intensità sul timbro, si osservano differenzazioni dello stesso anche in relazione alle diverse altezze. Valgono anche in questo caso le spiegazioni fornite in precedenza, però con un intervento più pronunciato, sembrerebbe, della tecnica esecutiva.

Si è già avuto modo, nelle puntate precedenti, di accennare all'importanza dei transistori nella formazione del timbro. Transitorio di attacco, si è precisato, è quell'istante più o meno breve, durante il quale viene superata l'inerzia del mezzo vibrante per portarlo al suo regime normale di oscillazione; durante questo tempuscolo compaiono vibrazioni spurie la cui figurazione è tuttavia essenziale nella formazione della sensazione acustica timbrica. La dimostrazione consueta dell'importanza dei transitori è quella ottenibile con l'aiuto di un magnetofono: registrando il suono di uno strumento e tagliando successivamente il tratto di nastro corrispondente all'attacco, il timbro diviene irriconoscibile o viene facilmente confuso con quello di un altro strumento. Com'é intuitivo la forma dei transitori è strettamente legata alle caratteristiche intrinseche che dalla sorgente dei suoni e dalla tecnica esecutiva, cioé al modo in cui il mezzo vibrante viene posto in vibrazione. Basti pensare alla differenza timbrica esistente fra una nota emessa da una corda di uno strumento ad arco posta in vibrazione mediante lo sfregamento dell'arco e la stessa nota emessa dalla stessa corda posta però in vibrazione mediante «pizzicato».

Il transitorio di estinzione comporta un impoverimento graduale delle componenti armoniche fino al raggiungimento dello stato di quiete del mezzo vibrante; l'osservazione di oscillogrammi ha permesso di accertare che l'estinzione delle varie componenti armoniche non procede parallelamente ma ciascuna di esse segue un proprio andamento; ri-

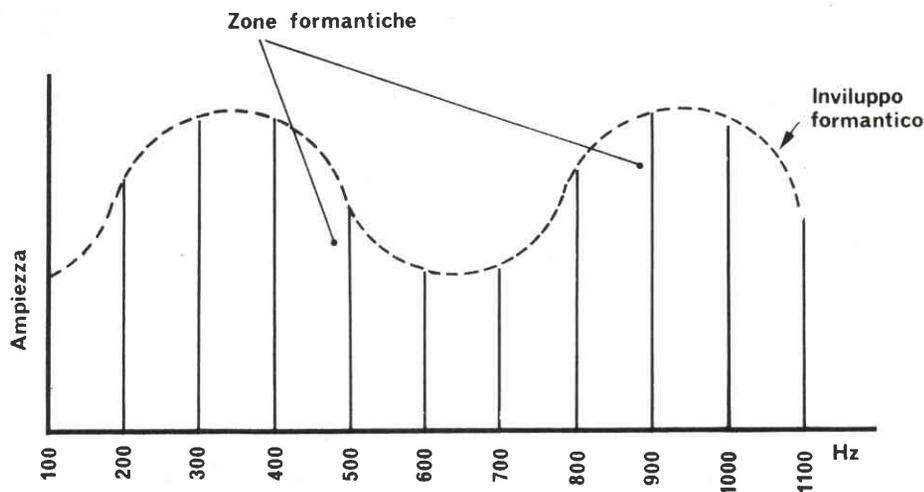



Fig. 5 - Spettro formatico di un suono ipotetico.

salendo anzi all'indietro si è constatato che ogni armonica, dopo il transitorio di attacco evolve ciascuna secondo un proprio profilo anch'esso, a sua volta, modificabile in rapporto agli altri ulteriori interventi esterni, riconfermando così quanto già osservato circa la natura dinamica del suono musicale prodotto dagli strumenti tradizionali, in contrapposizione alla natura statica del suono elettronico.

Quanto si è detto a proposito dei transitori sembrerebbe invalidare cospicuamente l'utilità dello spettro sonoro ottenuto mediante l'analisi armonica attraverso il procedimento di risonanza. Tuttavia è in base a considerazioni sullo spettro sonoro che si è venuta configurando la **teoria formantica del timbro,** i cui inizi si devono alle ricerche di Hermann sulla voce umana. In queste indagini si è rilevato che le vocali del linguaggio parlato sono caratterizzate da zone di risonanza dello spettro chiamate **formanti** ossia da gruppi di frequenze che manifestano una preponderanza nell'insieme delle parziali di un suono complesso. Trasferendo la teoria in campo più strettamente musicale, le formanti sarebbero originate da fenomeni di risonanza caratteristici e unici per ogni sorgente sonora.

L'ipotetico spettro formatico esemplificato in *figura 5* comprende le ampiezze delle varie componenti evidenziando le formanti ossia quei gruppi di frequenze corrispondenti alla maggior ampiezza dell'inviluppo formantico (linea tratteggiata); risulta evidente che se una componente armonica di un dato suono è di frequenza tale da essere compresa in una zona formantica, l'ampiezza della componente viene esaltata qualunque sia la sua fondamentale. Sembrerebbe, ad una prima osservazione, che escursioni notevoli di altezza debbano trascinare le componenti dentro e fuori la zona formantica snaturando così il timbro, ma va aggiunto che le zone formantiche sono sempre più di due cosicché lungo tutta la tessitura di uno strumento si incontrerà sempre una zona formantica sufficiente per assicurare l'omogeneità del timbro. D'altra parte si è constatato che il concetto di omogeneità del timbro è valido per zone ristrette, mentre viene ad attenuarsi per zone distanti fra loro più di un'ottava. Sotto questo aspetto esemplare è il caso del fagotto in cui si possono teorizzare tre distinti registri, ciascuno, con un suo timbro ben definito anche se il passaggio da un registro all'altro avviene in maniera assolutamente graduale. Il diaframma

Strumento	Frequenza Hz	Tempo integr. ms
Flauto	233	200
Clarinetto	523	75
Saxofono	523	40
Corno	233	70
"	350	60
Tromba	350	35
Trombone	233	40

Fig. 6 - Tempi di integrazione soggettivi per il timbro.

formantico di questo strumento può contribuire a spiegare il fenomeno. La teoria formantica — il cui contributo si rivela determinante anche nello studio dei transitori — costituisce quindi un primo passo nel tentativo di ottenere un'immagine globale del suono.

Dopo aver considerato il transitorio d'attacco del suono, ossia il tempo necessario per vincere l'inerzia del mezzo vibrante, esterno al sistema audiomentale, dobbiamo considerare il comportamento inerziale anche di quest'ultimo, ossia il tempo necessario perché un timbro venga analizzato e riconosciuto dall'ascoltatore. Esso viene indicato come **tempo soggettivo di integrazione per il timbro** e, com'é intuitivo dopo quanto sin qui si è detto, varia col variare dell'altezza, dell'intensità e della complessità dello stimolo. La tabella di *figura 6* riporta i tempi di integrazione per vari timbri di strumenti, riferiti a note determinate. La tabella è solo esemplificativa e non ha valore comparativo, comunque si presta ad una considerazione importante. Il tempo di integrazione è tanto minore quanto maggiore è il numero dei componenti armonici (elevato nel caso della tromba, poverissimo, quasi suono puro, quello del flauto) ossia quanto maggiore è il contenuto di informazione presente in ciascun suono. Da questo rilievo si può trarre lo spunto per una indagine del linguaggio musicale in ordine alla ridondanza. E' una costatazione estremamente banale che una «stecca» in Bach o in Mozart risulta assai più fastidiosa che non in Schoenberg o Stravinsky, più irritante durante un assolo di violino che in un «pieno» orchestrale. Ma se si considera che la stecca costituisce la perturbazione di un messaggio, la valutazione di «quanto» il messaggio sia perturbato può far risalire alla sua ridondanza, ad una valutazione globale dello stesso e quindi portare ad una maggior conoscenza delle strutture del linguaggio musicale.

APPLICAZIONE MUSICALE PER IL MICROPROCESSORE 8080

In appendice all'articolo sulla musica elettronica viene presentata un'applicazione «musicale» del microprocessore 8080 e del «support chip» 8255.

```
                    ;ESEMPIO DI APPLICAZIONE DEL MIKROSET/8080
                    ;IL MICROCOMPUTER GENERA LE NOTE DEL MOTIVO
                    ; << ARANCIA MECCANICA >>
                    ;L'ATTRAVERSAMENTO DA PARTE DI UN OGGETTO DELLA BARRIERA DI
                    ;LUCE SINISTRA GENERA UN'INTERRUPT CHE INTERROMPE L'ESECUZIONE
                    ;DEL MOTIVO E DA IL VIA ALL'ESECUZIONE DELLA ROUTINE CHE
                    ;MISURA LA VELOCITA' DI ATTRAVERSAMENTO DELLE BARRIERE.
                    ;IL PROGRAMMA USA LA STESSA MEMORIA DI STACK DEL MONITOR
                    ;DEL MIKROSET. PER IL DISPLAY DELLA VELOCITA' VIENE UTILIZ-
                    ;ZATA LA ROUTINE DANZ DEL MONITOR.
0600                   ORG 0600H
0600 F3                DI          ;DISABILITAZIONE DELL'INTERRUPT
0601 3E8A              MVI A,CONPA ;PAROLA DI COMANDO PER L'8255:
                                   ;A = OUTP,B = INP,C-LOW = OUTP,C-HIGHT = INF
                                   ;PC7 = INGRESSO BARRIERA DESTRA
                                   ;PC3 = USCITA NOTE ALL'ALTOPARLANTE
0603 D3FF              OUT CONPO   ;PAROLA DI CONTROLLO ALLA PORTA DI CONTROLLO
                                   ;DELLO 8255
0605 21FA07            LXI H,07FAH ;INDIRIZZO DI INGRESSO DELLA RESTART 7
0608 36C3              MVI M,0C3H  ;COD. OPER. ISTRUZ. JMP
060A 21A406            LXI H,MISUR ;LABEL DELLA ROUTINE MISURA VELOCITA'
060D 22FB07            SHLD 07FBH  ;CARICAMENTO DELLA LABEL MISUR
0610 AF                XRA A       ;AZZERA CONTENUTO ACCUMULATORE
0611 CDD301            CALL DANZ   ;RESET DISPLAY DEI DATI
0614 67                MOV H,A     ;AZZERA LA COPPIA DI
0615 6F                MOV L,A     ;REGISTRI H,L
0616 CDC001            CALL AANZ   ;RESET DISPLAY INDIRIZZI
0619 FB                EI          ;ABILITAZIONE DELL'INTERRUPT
061A 215106    A1:     LXI H,SPART ;INIZIALIZZAZIONE INDIRIZZO DI LETTURA DELLO
                                   ;SPARTITO
061D 7E        A2:      MOV A,M
061E FEFF               CPI 0FFH
0620 CA1A06             JZ A1
0623 4F                 MOV C,A
0624 23                 INX H
0625 7E                 MOV A,M
0626 47                 MOV B,A
0627 CD2E06             CALL NOTA
062A 23                INX H       ;AGGIORNAMENTO PUNTATORE SPARTITO
062B C31D06            JMP A2
                    ;SOTTOPROGRAMMA CHE GENERA UNA NOTA DI DATA FREQUENZA (REG.B)
                    ;E LUNGHEZZA (REG.C)
                    ;DOPO LA NOTA GENERA UNA PAUSA COSTANTE TRA DUE NOTE DI
                    ;CIRCA 2,5 MS

062E 51        NOTA :   MOV D,C     ;LUNGHEZZA DELLA NOTA NEL REGISTRO C
062F 3E01      NOTA1:   MVI A,1     ;LIVELLO ALTO = SEMIONDA POSITIVA DELLA NOTA
0631 5F                 MOV E,A
0632 D3FC               OUT ALTO    ;BIT INFERIORE PORTA C = NOTA IN USCITA
0634 78        NOTNE:   MOV A,B     ;FREQUENZA DELLA NOTA NELL'ACCUMULATORE
0635 3D        ATTES:   DCR A
0636 00                 NOP
0637 C23506             JNZ ATTES   ;LOOP DI ATTESA = DURATA DI UNA SEMIONDA
063A D3FC               OUT ALTO    ;ACC=0 SEMIONDA NEGATIVA IN USCITA
063C 1D                 DCR E       ;TEST SUL TIPO DI SEMIONDA TRATTATA
063D CA3406             JZ NOTNE
0640 15                 DCR D       ;TEST DURATA DELLA NOTA
0641 C22F06             JNZ NOTA1

0644 16DF               MVI D,0DFH  ;GENERAZIONE PAUSA TRA DUE NOTE SUCCESSIVE
0646 1E60      PAUSA:   MVI E,060H
0648 1D        PAUS1:   DCR E
0649 C24806             JNZ PAUS1
064C 15                 DCR D
064D C24606             JNZ PAUSA
0650 C9                 RET
               ;
               ;    << ARANCIA MECCANICA >>
               ;
0651 8E8E4B86  SPART: DB 142,8EH,75,86H
0655 54795479         DB 84,79H,84,79H
0659 4B86478E         DB 75,86H,71,8EH
065D 3EA071B3         DB 62,0A0H,113,0B3H
0661 3EA0478E         DB 62,0A0H,71,8EH
0665 6B8E1FA0         DB 107,8EH,31,0A0H
0669 7EA08E8E         DB 126,0A0H,142,8EH
066D 4B865479         DB 75,86H,84,79H
0671 54794B86         DB 84,79H,75,86H
0675 478E3EA0         DB 71,8EH,62,0A0H
0679 71B33EA0         DB 113,0B3H,62,0A0H
067D 478E5FA0         DB 71,8EH,95,0A0H
0681 1CB371B3         DB 28,0B3H,113,0B3H
0685 7EA0478E         DB 126,0A0H,71,8EH
0689 39B33EA0         DB 57,0B3H,62,0A0H
068D 238E2586         DB 35,8EH,37,86H
0691 478E39B3         DB 71,8EH,57,0B3H
0695 3EA0238E         DB 62,0A0H,35,8EH
0699 2586478E         DB 37,86H,71,8EH
069D 3EA039B3         DB 62,0A0H,57,0B3H
06A1 3FA0FF           DB 63,0A0H,0FFH                    ;MISURA DELLA VELOCITA'
```

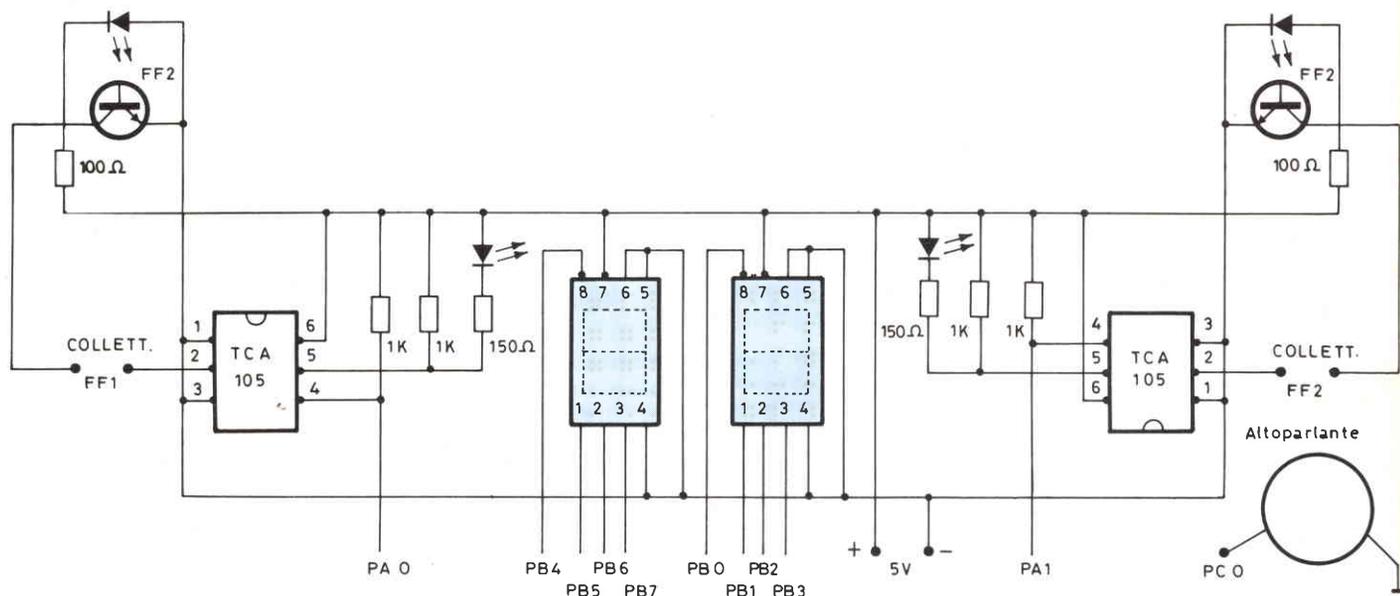
```
                  ;2 BARRIERE DI LUCE A 12 CM. DI DISTANZA
                  ;GLI OGGETTI PROVENGONO DA SINISTRA
                  ;QUANDO L'OGGETTO ATTRAVERSA LA BARRIERA DI SINISTRA
                  ;UN SEGNALE DI INTERRUPT INTERROMPE L'ESECUZIONE
                  ;DEL MOTIVO. IL MICROCOMPUTER INCREMENTA, OGNI 250 MICROSEC.,
                  ;IL CONTENUTO DI UN CONTATORE DI UN'UNITA' FINCHE'
                  ;L'OGGETTO NON ATTRAVERSA LA BARRIERA DI DESTRA.
                  ;
                  ;
                  ;              SPAZIO
                  ;VELOCITA'= -------
                  ;              TEMPO
                  ;
                  ;                   -5
                  ;SPAZIO = 12 X 10   KM
                  ;
                  ;                   -6
                  ;TEMPO = N X 250 X 10  /3600 H   N = CONTENUTO DEL CONTATORE
                  ;                                    A FINE CONTEGGIO.
                  ;
                  ;
                  ;              1728
                  ;VELOCITA'= ------
                  ;               N
                  ;
                  ;
06A4 F5      MISUR:  PUSH PSW     ;SALVATAGGIO DEI REGISTRI E DEI BIT
06A5 C5              PUSH B       ;DI CONDIZIONE NELLO STACK
06A6 D5              PUSH D
06A7 E5              PUSH H
06A8 210000          LXI H,0      ;AZZERAMENTO DEL CONTATORE
06AB 110100  INCR :  LXI D,1      ;CONTATORE + 1
06AE 19              DAD D
06AF D2B606          JNC DOPO     ;IN CASO DI RIPORTO ( OGGETTO TROPPO LENTO,
06B2 AF               XRA A       ;VEL. ( 0.030 KM\H ) VIENE VISUALIZZATO << 00 >,
06B3 C3DC06          JMP FUORI
06B6 0E1D    DOPO:   MVI C,29
             RITAR:  DCR C        ;LOOP DI RITARDO (250 MICROSEC.) TRA DUE
06B9 C2B806          JNZ RITAR    ;INCREMENTI DEL CONTATORE
06BC DBFE            IN BLD       ;LETTURA STATO BARRIERA DI DESTRA
06BE E680            ANI 10000000B;BARRIERA ANCORA << CHIARA >> ?
06C0 C2AB06          JNZ INCR
06C3 1600            MVI D,0      ;AZZERAMENTO CONTATORE RISULTATO
                                  ;DELLA DIVISIONE
06C5 01C006          LXI B,COST   ;CARICAMENTO COSTANTE PER LA
                                  ;CONVERSIONE IN KM/H
06C8 79      DIVIS:  MOV A,C      ;DIVISIONE,C = BYTE INFERIORE
                                  ;DELLA COSTANTE
06C9 95              SUB L        ;L = BYTE INFERIORE DEL CONTATORE
06CA 4F              MOV C,A
06CB 78              MOV A,B      ;B = BYTE SUPERIORE DELLA COSTANTE
06CC 9C              SBB H        ;H = BYTE SUPERIORE DEL CONTATORE
06CD 47              MOV B,A
06CE DADB06          JC FINED     ;SE NECESSARIO UN PRESTITO = FINE
                                  ;DELLA DIVISIONE
06D1 14              INR D        ;INCREMENTO CONTATORE DEL RISULTATO
06D2 B7              ORA A        ;AZZERAMENTO DEI BIT DI RIPORTO E
                                  ;DI RIPORTO AUSILIARIO
06D3 7A              MOV A,D
06D4 27              DAA          ;CORREZIONE DECIMALE PER MANTENERE
                                  ;IL RISULTATO IN CODICE BCD
06D5 57              MOV D,A
06D6 FE99            CPI 99H
06D8 C2C806          JNZ DIVIS    ;SE LA VELOCITA' E' > 99 KM/H
                                  ;VIENE VISUALIZZATO << 99 >>
06DB 7A      FINED:  MOV A,D      ;RISULTATO NELL'ACCUMULATORE
06DC CDD301  FUORI:  CALL DANZ
06DF E1              POP H        ;RIPRISTINO DEL CONTENUTO DEI REGISTRI
06E0 D1              POP D        ;E DEI BIT DI CONDIZIONE
06E1 C1              POP B
06E2 F1              POP PSW
06E3 FB              EI           ;RIABILITAZIONE DELL'INTERRUPT
06E4 C9              RET
                  ;
                  ;
                  ;
                  ;       DEFINIZIONE DEI PARAMETRI SIMBOLICI USATI NEL PROGRAMMA
                  ;
                  ;
008A                 CONPA EQU  8AH  ;PAROLA DI CONTROLLO DELL'8255
00FF                 CONPO EQU  0FFH ;PORTA DI CONTROLLO DELL'8255
00FE                 BLD   EQU  0FEH ;PORTA D'INGRESSO BARRIERA DI LUCE
                                     ;DESTRA (PC7)
00FC                 ALTO  EQU  0FCH ;PORTA D'USCITA PER ALTOPARLANTE (PA0)
```

```
01D3            DANZ  EQU 1D3H   ;ROUTINE DISPLAY DATI
01C0            AANZ  EQU 1C0H   ;ROUTINE DISPLAY INDIRIZZI
06C0            COST  EQU 1728   ;COSTANTE PER LA CONVERSIONE IN KM/H
                ;
                ;
0000            END

A1    061A     A2    061D     AANZ  01C0     ALTO  00FC
ATTES 0635     BLD   00FE     CONPA 008A     CONPO 00FF
COST  06C0     DANZ  01D3     DIVIS 06C8     DOPO  06B6
FINED 06DB     FUORI 06DC     INCR  06AB     MISUR 06A4
NOTA  062E     NOTA1 062F     NOTNE 0634     PAUS1 0648
PAUSA 0646     RITAR 06B8     SPART 0651
```

Entrambi questi componenti originariamente prodotti dalla INTEL, sono ora prodotti e commercializzati da varie case, tra cui la NATIONAL Semiconductor e la Siemens. In particolare, questa applicazione è stata curata dal laboratorio microcomputer della SIEMENS Elettra di Milano, nell'ambito dei corsi realizzati per i clienti SIEMENS. In questa applicazione è stato usato, per comodità, il Mikroset, sistema didattico per il microprocessore 8080. Chiaramente la stessa applicazione è pensabile con altri sistemi, tipo MMD-1 della E-L Instruments, MDS INTEL, ed altri, basati su 8080.

Come si può vedere allo schema elettrico allegato, è stata realizzata una struttura in cui una parte di luce può essere interrotta dall'attraversamento di un oggetto. In seguito a questo attraversamento di barriera, si genera un interrupt che interrompe l'esecuzione del motivo Arancia meccanica e dà il via all'esecuzione di una routine che misura la velocità di attraversamento delle barriere. Tale velocità è poi indicata su un display.

Oppure ancora l'utente, partendo da un Single Board Computer, come il BLC NATIONAL può definire un sistema in grado di eseguire quanto descritto.

Nell'applicazione del laboratorio microcomputer SIEMENS, il microcomputer genera il motivo «Arancia meccanica», e nel seguito è presentato il software necessario per produrre questo motivo.

In aggiunta a questa prestazione, a scopi didattici, è stata aggiunta la gestione di un fenomeno fisico.

Ovviamente questa seconda parte non ha nulla a che fare con la musica elettronica, ma fa parte integrante dell'applicazione presentata.

Sinclair DM 235 digital multimeter.

£135.000

Il nuovo SINCLAIR DM 235 è un altro prodotto di alta ingegneria; nato dal SINCLAIR DM2 e dal PDM 35 (il più venduto nel mondo), offre qualsiasi possibilità di impiego in tutte le prove di laboratorio a prezzo inferiore rispetto qualsiasi altro apparecchio digitale.

Una nuova dimensione nello stile

La scelta di un multimetro non è stata, sino ad ora, cosa semplice, poichè bisognava scegliere tra un ingombrante strumento da banco (impossibile da trasportare) e un portatile (inadatto da usarsi in laboratorio).

Il SINCLAIR DM 235 ha risolto il problema poichè incorpora tutte le prestazioni di un multimetro da banco in una valigetta.

Un ampio e chiaro visualizzatore

Il DM 235 ha un visualizzatore di 3½ cifre, che permette letture fino a ± 1999. I LED da 8 mm, la loro luminosità e l'ampia finestra, permettono la massima nitidezza nella lettura.

Alta precisione

Precisione di base dello 0,5% (portata 2 Vc.c.).

Altre portate c.c. e resistenze 1%

Precisione in c.a. dell'1,5%

(30 Hz ÷ 10 kHz)

Coefficiente di temperatura <0,05 della precisione per °C

Facilità di impiego per chiunque

Polarità automatica, collocazione automatica del punto decimale, indicazione automatica di fuori portata.

Costruzione robusta estrema portatilità

Robusta costruzione meccanica; circuito elettronico completamente allo stato solido.

Protezione contro il sovraccarico

Misura solo cm 25,4 x 14,7 x 4 e pesa meno di 680 g.

L'alimentazione fornita da 4 pile, lo rende completamente portatile.

Le credenziali SINCLAIR

Sinclair è stata la precorritrice di tutto un settore di elettronica che va dai piccoli calcolatori programmabili ai televisori miniatura.

Il DM 235 ha alle spalle 6 anni di esperienza nel campo dei multimetri digitali, per questa ragione la SINCLAIR è diventata una delle maggiori produttrici mondiali.

Il DM 235 viene offerto completo di garanzia per 12 mesi.

TENSIONE CONTINUA				
PORTATA	RISOLUZIONE	PRECISIONE	SOVRATENSIONE AMMESSA	IMPEDENZA D'INGRESSO
2 V	1 mV	1% ± 1 Cifra	240 V	10 MΩ
20 V	10 mV	1% ± 1 Cifra	1000 V	10 MΩ
200 V	100 mV	1% ± 1 Cifra	1000 V	10 MΩ
1000 V	1 V	1% ± 1 Cifra	1000 V	10 MΩ
TENSIONE ALTERNATA				
2 V	1 mV	1,5% ± 2 Cifre	240 V	10 MΩ
20 V	10 mV	1,5% ± 2 Cifre	600 V	10 MΩ
200 V	100 mV	1,5% ± 2 Cifre	600 V	10 MΩ
600 V	1 V	1,5% ± 2 Cifre	600 V	10 MΩ
CORRENTE CONTINUA				
PORTATA	RISOLUZIONE	PRECISIONE	SOVRATENSIONE AMMESSA	CADUTA DI TENSIONE
2 mA	1 μA	1% ± 1 Cifra	1 A	1 mV/Cifra
20 mA	10 μA	1% ± 1 Cifra	1 A	1 mV/Cifra
200 mA	100 μA	1% ± 1 Cifra	1 A	1 mV/Cifra
1 A	1 mA	1% ± 1 Cifra	1 A	1 mV/Cifra
CORRENTE ALTERNATA				
2 mA	1 μA	1,5% ± 2 Cifre	1 A	1 mV/Cifra
20 mA	10 μA	1,5% ± 2 Cifre	1 A	1 mV/Cifra
200 mA	100 μA	1,5% ± 2 Cifre	1 A	1 mV/Cifra
1 A	1 mA	1,5% ± 2 Cifre	1 A	1 mV/Cifra
RESISTENZA				
PORTATA	RISOLUZIONE	PRECISIONE	SOVRATENSIONE AMMESSA	CORRENTE DI MISURA
2 kΩ	1 Ω	1,5% ± 1 Cifra	240 V	1 mA
20 kΩ	10 Ω	1,5% ± 1 Cifra	240 V	100 μA
200 kΩ	100 Ω	1,5% ± 1 Cifra	240 V	10 μA
2 MΩ	1 kΩ	1,5% ± 1 Cifra	240 V	1 μA
20 MΩ	10 kΩ	2,5% ± 1 Cifra	240 V	0,1 μA

Distribuito dalla GBC

Presentiamo una delle più interessanti novità apparse sul mercato delle apparecchiature elettroniche per impiego domestico: si tratta di un ricevitore radio per modulazione di ampiezza e di frequenza di ottima qualità, che oltre ad incorporare un registratore a cassette per la registrazione diretta dei programmi via radio, oppure di altri segnali attraverso un microfono incorporato consente anche la duplicazione delle cassette pre-registrate, evitando così l'impiego di un secondo registratore.

RADIO-REGISTRAT MUSIC-AIR MOD. M CON DUPLICATORE INCORPORATO

GENERALITA'

Le possibilità di effettuare con ottimi risultati registrazioni dirette a viva voce attraverso un microfono incorporato o un microfono esterno, oppure la registrazione diretta dei programmi ricevuti per via radio sia a modulazione di ampiezza, sia a modulazione di frequenza, sono risultati già ottenuti con numerosi modelli disponibili in commercio da tempo, e che hanno indubbiamente riscontrato un certo successo.

Ciò che distingue il modello che presentiamo in questa occasione, a prescindere dalla qualità e dal criterio costruttivo, è il fatto di poter effettuare anche direttamente la duplicazione di cassette pre-registrate, senza dover ricorrere all'impiego di un secondo registratore.

L'apparecchiatura è stata realizzata in base alle più moderne tecnologie, impiegando solo componenti di altissima qualità, ed in base una struttura che la rende particolarmente compatta, stabile, funzionale e di facile impiego.

La *figura 1* ne rappresenta l'aspetto anteriore e laterale, e reca anche una numerazione per identificare i vari dispositivi di comando e di controllo, come, è visibile nella pagina a lato.

L'apparecchiatura comprende un alimentatore incorporato, che consente il funzionamento con la tensione alternata di rete di 220 V. A tale scopo, essa è munita anche di un apposito cordone di alimentazione, una delle estremità del quale deve essere inserita nell'apposita presa, contrassegnata nella foto di figura 1 con il numero 28.

Per consentire tuttavia l'impiego del radio-registratore anche in assenza di una presa di corrente alternata, è prevista l'alimentazione con quattro pile incorporate da 1,5 ciascuna, per un totale quindi di 6 V. Naturalmente, quando l'alimentazione avviene a cor-

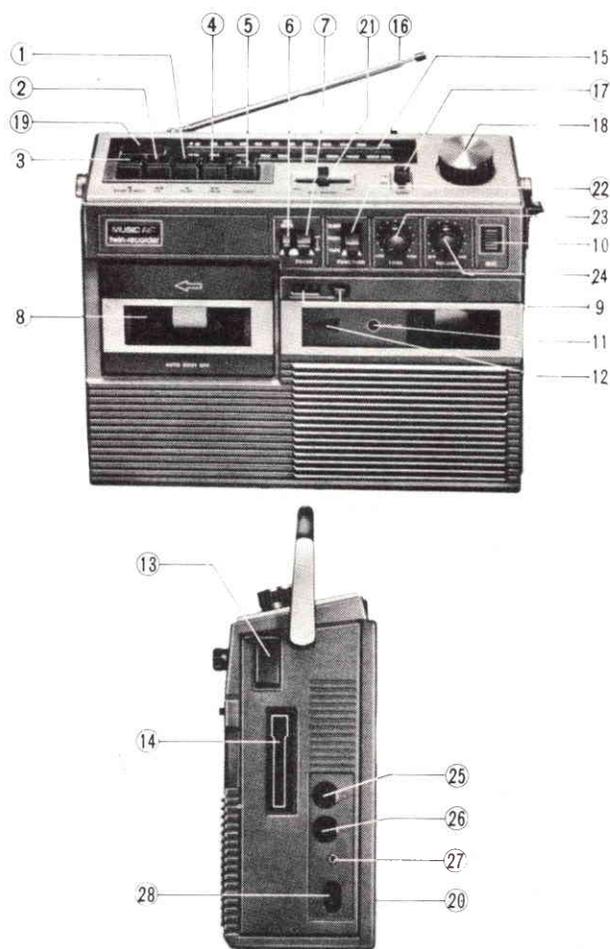



Fig. 1 - Veduta frontale e laterale del radio-registratore «Music Air» Modello MCR-770, con identificazione numerica di tutti i dispositivi di comando e di controllo.

RE
R 770
DI CASSETTE

di **L. LOVISE**

FUNZIONE	*DICITURA INCISA*	*SIMBOLO*
1 - Tasto riproduzione	PLAY	◄
2 - Avanzamento rapido	FF	◄◄
3 - Arresto ed espulsione cassetta	STOP/EJECT	■
4 - Tasto di riavvolgimento	REW	►►
5 - Registrazione	REC	□
6 - Interruzione di riavvolgimento	REC MUTE	
7 - Commutatore di pausa	PAUSE ON/OFF	
8 - Scompartimento per la cassetta («registratore»)		
9 - Contagiri e tasto di azzeramento		
10 - Microfono incorporato	MIC	
11 - Indicatore di fine nastro	TAPE END	
12 - Indicatore di «cassetta inserita»		
13 - Tasto di espulsione della cassetta	EJECT	
14 - Scompartimento per la cassetta («copiatore»)		
15 - Scala di sintonia		
16 - Antenna telescopica		
17 - Selettore di gamma	BAND	
18 - Controllo di sintonia		
19 - Strumento ad indice (sintonia, profondità di modulazione e stato di carica delle batterie)		
20 - Scompartimento batterie		
21 - Regolatore di miscelazione con microfono	MIC MIXING	
22 - Selettore nastro/radio/«sleep»	FUNCTION	
23 - Regolatore di tono	TONE	
24 - Controllo di volume	VOLUME	
25 - Presa per microfono esterno		
26 - Ingresso ausiliario (registrazione/riproduzione)	AUX	
27 - Presa per auricolare		
28 - Connettore per cordone rete C.A.	AC	

rente alternata, le batterie vengono automaticamente escluse. Agli effetti del funzionamento come radioricevitore, l'apparecchio è munito di antenne incorporate per tutte le gamme d'onda ricevibili: per la modulazione di frequenza, è necesario estrarre completamente l'antenna telescopica, ed orientarla fino ad ottenere la ricezione migliore. Per modulazione di ampiezza ad onde medie, l'apparechio comprende un'antenna in ferrite del tipo convenzionale. Per l'impiego come registratore, sono possibili diverse combinazioni: innanzitutto, il registratore principale può essere usato col microfono incorporato, con uno esterno, con un segnale proveniente da altra sorgente ed applicato all'ingresso tramite l'apposito raccordo; oppure, è possibile effettuare la registrazione diretta dei programmi ricevuti via radio, sia a modulazione di ampiezza, sia a modulazione di frequenza.

In aggiunta, tramite gli appositi controlli, è possibile effettuare registrazioni miste di segnali provenienti da un microfono esterno e da una emittente radiofonica. Infine è possibile miscelare segnali provenienti da un microfono esterno e da altri apparecchi supplementari (giradischi, registratori a nastro, ecc.), oppure effettuare registrazioni miste mediante segnali provenienti dal microfono esterno e dalla parte di copiatura, o ancora da un giradischi e da un secondo registratore a nastro.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Le prerogative principali di questa apparecchiatura Modello-770 consistono nella disponibilità di un controllo automatico del livello di registrazione, nell'arresto automatico del nastro al termine della bobina, nella presenza di un commutatore di silenziamento durante le pause, in un razionale controllo della sintonia sia per modulazione di ampiezza, sia per modulazione di frequenza, nella presenza di un particolare dispositivo per la miscelazione dei segnali, e nella disponibilità di usufruire dei segnali di uscita lungo due diverse vie.

Il sistema di registrazione avviene mediante pre-magnetizzazione del nastro a corrente alternata, con velocità fissa di scorrimento di 1 e 7/8 pollici al secondo, pari a circa 4,7 cm/s.

Per quanto riguarda invece le prestazioni, il responso in bassa frequenza è sostanzialmente lineare per tutta la gamma utile delle frequenze acustiche comprese tra 80 e 10.000 Hz, con un rapporto tra segnale e rumore di 46 dB per alimentazione in corrente alternata, e di 50 dB per alimentazione in corrente continua.

La modulazione incrociata presenta un livello massimo di 65 dB, mentre il rapporto di cancellazione raggiunge il valore massimo di 70 dB. Per ottenere regi-

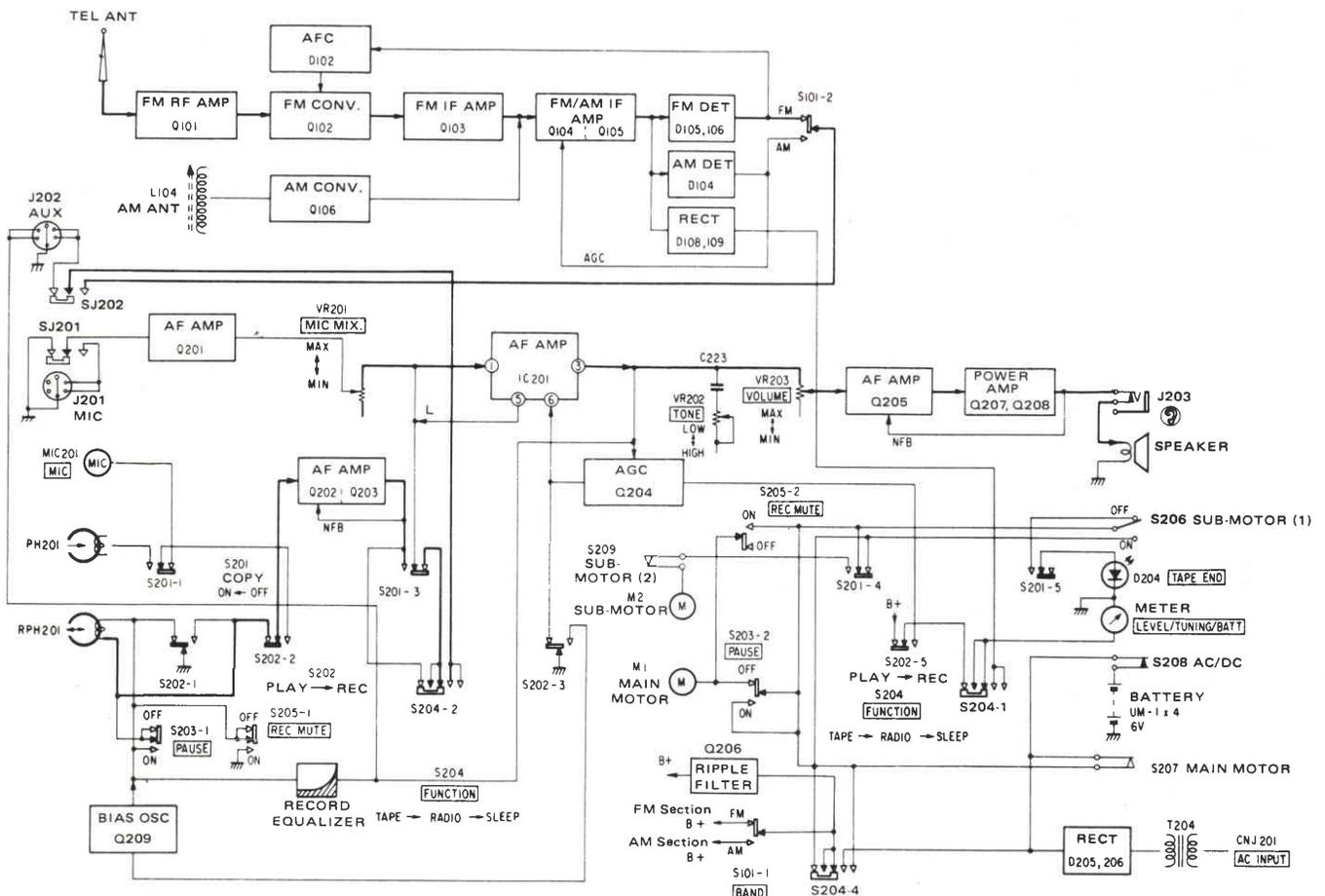



Fig. 2 - Lo schema a blocchi permette di rilevare facilmente le diverse funzioni che vengono svolte all'interno dell'apparecchiatura, a seconda di come vengono predisposti i diversi selettori che consentono l'esecuzione di registrazioni dirette o indirette, la duplicazione delle cassette, il semplice ascolto radiofonico e l'esecuzione di miscelazione di varia natura.

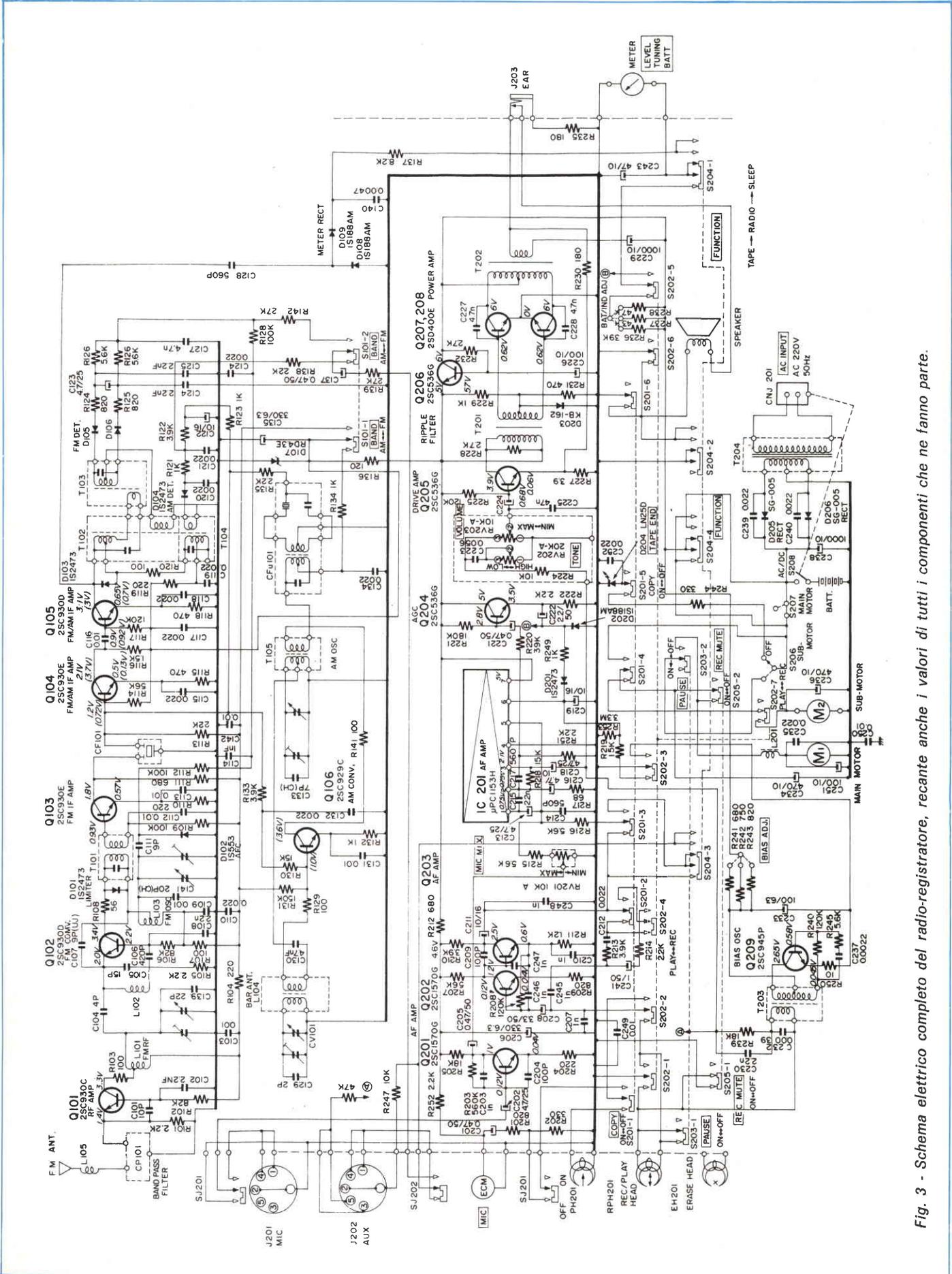



Fig. 3 - Schema elettrico completo del radio-registratore, recante anche i valori di tutti i componenti che ne fanno parte.

strazioni ottimali, il livello massimo del segnale di ingresso deve essere di circa — 73 dB. Durante la riproduzione, la potenza di uscita raggiunge il valore massimo di 1 W con alimentazione in corrente alternata e di 1,5 W per alimentazione in corrente continua, con una distorsione massima del 10%. Comunque, il valore massimo della potenza di uscita nominale di picco raggiunge rispettivamente i livelli di 1,5 e 2,2 W. La gamma di sintonia per le onde medie a modulazione di frequenza è compresa tra 510 e 1.640 kHz, mentre per la ricezione a modulazione di frequenza è compresa tra 87,4 e 107,5 MHz. Il valore della media frequenza è di 460 kHz per la ricezione in MA, e di 10,7 MHz per la ricezione in FM.

La sensibilità è di 100 μV/m, mentre la reiezione di immagine ammonta a 32 dB in onde medie, ed a 35 dB in modulazione di frequenza.

Nella ricezione radio, il rapporto tra segnale e rumore raggiunge il valore di 22 dB in onde medie, con un segnale di ingresso di 1.000 μV, ed il valore di 50 dB in modulazione di frequenza, con segnale di ingresso di 54 dB. La distorsione armonica raggiunge un valore massimo del 2% sia in modulazione di frequenza che in modulazione di ampiezza, ed infine l'impedenza di carico di uscita ammonta ad 80 Ω.

Il nastro può essere fermato per un breve istante, predisponendo un commutatore «PAUSE» sulla posizione «ON», ad esempio quando si desidera saltare dei passaggi parlati durante la registrazione di programmi musicali. Per riprendere la registrazione o la riproduzione, è sufficiente riportare questo commutatore sulla posizione «OFF».

Allo scopo di evitare un eventuale danneggiamento del nastro, si consiglia di non mettere in funzione questo interruttore durante l'avanzamento rapido o il riavvolgimento. E' però opportuno precisare che il suddetto commutatore agisce soltanto per la cassetta introdotta nella parte «copiatura», è invece necessario azionare il tasto di arresto. Agli effetti della copiatura di una cassetta pre-registrata, è necessario inserire la cassetta da copiare (col nastro rivolto verso l'alto) nello scompartimento numero 14 (vedi figura 1 sul lato destro dell'apparecchio, provocando così l'accensione della spia contrassegnata col numero 12. Un'altra cassetta viene invece inserita nello scompartimento numero 8. Ciò fatto si preme il tasto di registrazione (5), e, durante la copiatura, è possibile ascoltare simultaneamente la registrazione, sia tramite l'altoparlante incorporato, sia tramite l'auricolare per l'ascolto privato.

Il procedimento di copiatura si svolge qualunque sia la posizione del selettore di funzione (22), sebbene sia più opportuno orientare questo controllo sulla posizione «TAPE». Non appena il nastro contenuto nella cassetta di registrazione è terminato, l'apparecchiatura si ferma automaticamente, ed il tasto di registrazione si sgancia. Contemporaneamente, si ferma anche la cassetta contenuta nella posizione di copiatura. Quando invece è il nastro della cassetta contenuta nello scompartimento di «copiatura» che arriva alla fine, si accende la spia di fine nastro (11), e si arresta automaticamente la cassetta contenuta nella parte «registratore». In questo caso — tuttavia — il tasto di registrazione non si sgancia, per cui è necessario agire sul tasto di arresto.

La *figura 2* rappresenta lo schema a blocchi dell'intero dispositivo: la parte superiore è riferita alla sezione di ricezione, e comprende l'amplificatore ad alta frequenza per FM, seguito dal circuito di conversione, che subisce l'influenza del controllo automatico di frequenza. Segue l'amplificatore di media frequenza per modulazione di ampiezza. A questo punto il segnale nuovamente convertito viene ulteriormente amplificato da una sezione in comune sia per la ricezione in AM, dopo di che viene rivelato per entrambe le possibilità di ricezione, e separatamente rettificato per rendere disponibile un segnale agli effetti del controllo del livello di registrazione. Un semplice gioco di commutazione consente quindi di prelevare il segnale presente all'uscita del ricevitore radio per portarlo direttamente all'ingresso della sezione di registrazione (parte inferiore dello schema a blocchi), unitamente o meno rispetto al segnale proveniente dal microfono incorporato, da un microfono esterno, o da qualsiasi altra sorgente di segnale collegata attraverso l'apposito raccordo.

Nella parte inferiore dello schema a blocchi di figura 2 sono infine chiaramente visibili sul lato sinistro la sezione di pre-magnetizzazione, la parte del circuito che provvede all'equalizzazione durante la registrazione, e — a destra — la sezione di alimentazione propriamente detta.

La *figura 3* — infine — consiste nello schema elettrico completo dell'intero radio-registratore, sul quale non riteniamo opportuno dilungarci ulteriormente, in quanto qualunque tecnico dotato di sufficiente esperienza potrà facilmente seguire il percorso dei diversi tipi di segnali, e comprendere le diverse funzioni che vengono svolte nell'apparecchiatura, aiutandosi eventualmente con lo schema a blocchi di cui si è detto.

CONCLUSIONE

In definitiva, lo strumento comprende due registratori completi, il primo che consente la registrazione e la lettura, il secondo la lettura dei nastri pre-registrati. Grazie a questa apparecchiatura, è possibile registrare canzoni a viva voce, effettuare registrazioni di prosa con sottofondo musicale o miscelazioni con segnali provenienti da diverse sorgenti, ed eseguire dissolvenze incrociate di tipo acustico, con effetti sorprendenti quando si tratta ad esempio di sonorizzare pellicole cinematografiche a passo ridotto.

L'amatore ottiene risultati a livello addirittura professionale. Infine, il radio-registratore è di un enorme aiuto anche per lo studio delle lingue straniere, per chi impara la musica, per chi si dedica al campo delle imitazioni, ecc.

INTRODUZIONE TEORICO PRATICA ALL'USO DEI THYRISTORI E DEI TRIAC

di T. LACCHINI

Da tempo impiegati sia in campo commerciale che in campo industriale questi componenti sono usati nei televisori, per la regolazione di motori o, più semplicemente, come interruttori statici.

Il loro impiego si è dimostrato subito molto utile, sì da moltiplicarne i tipi secondo le particolari esigenze tanto rapidamente, da cogliere impreparati molti amatori.

Riteniamo quindi utile rivedere, sia pur sommariamente, l'argomento, proponendo anche degli esempi pratici.

A differenza dei normali diodi a giunzione, costituiti da una giunzione «PN», i thyristori vengono realizzati con l'unione di successivi strati «NPNP», ottenendo una giunzione tripla.

Il simbolo grafico è quello rappresentato in *figura 1.*

Essenzialmente il thyristore è un diodo di potenza, con l'aggiunta di un terminale G (GATE), che permette di regolare il passaggio della corrente che lo attraversa in funzione dell'impulso di pilotaggio, che viene applicato al «gate» stesso, e dell'alternanza di rete.

Conseguentemente, si può affermare che il thyristore si comporta come un interruttore controllabile tramite il gate pilotato da una tensione positiva.

Il thyristore viene più comunemente chiamato SCR (Silicon Controlled Rectifier), e usualmente impiegato in circuiti a C.C., in quanto, come già detto, conduce solamente con un pilotaggio positivo, e rivela le sole semionde positive.

Il Triac, al contrario, è adatto a lavorare anche in C.A., potendo condurre o rimanere bloccato con il gate pilotato sia in senso diretto che inverso.

Le caratteristiche di funzionamento di un Triac, si possono ottenere anche collegando contrapposti in parallelo due thyristori.

Questa soluzione, a parte il maggior ingombro, dovuto specialmente ai radiatori, rappresenta l'inconveniente di richiedere due diversi sistemi di pilotaggio.

Il TRIAC permette di ottenere lo stesso risultato con un unico sistema di pilotaggio, essendo dotato di un unico GATE, che come nel caso dei due thyristori contrapposti in parallelo, può essere portato in conduzione sia da impulsi positivi che negativi.

Il simbolo grafico e la sua struttura interna sono illustrati in *figura 2,* mentre la sua struttura interna è rappresentata in *figura 3,* ove si può vedere la realizzazione pratica.

Il TRIAC viene conseguentemente impiegato nei circuiti in C.A. per la regolazione della potenza elettrica. Esso permette, oltre all'apertura o alla chiusura di conduzione della corrente passante in un cir-

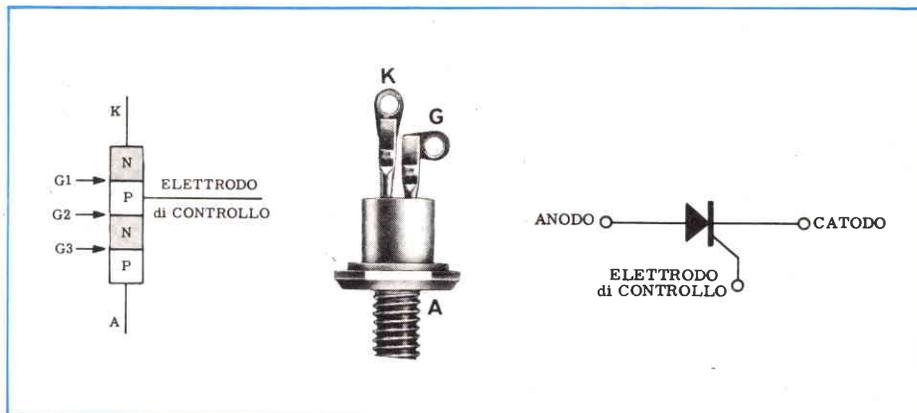



Fig. 1 - Il disegno mostra come tra la zona di silicio N e quella P estreme (tra catodo e anodo) vi siano tre giunzioni (G). L'elettrodo di controllo («gate») permette il dosaggio (sino alla interdizione) della potenza circolante.

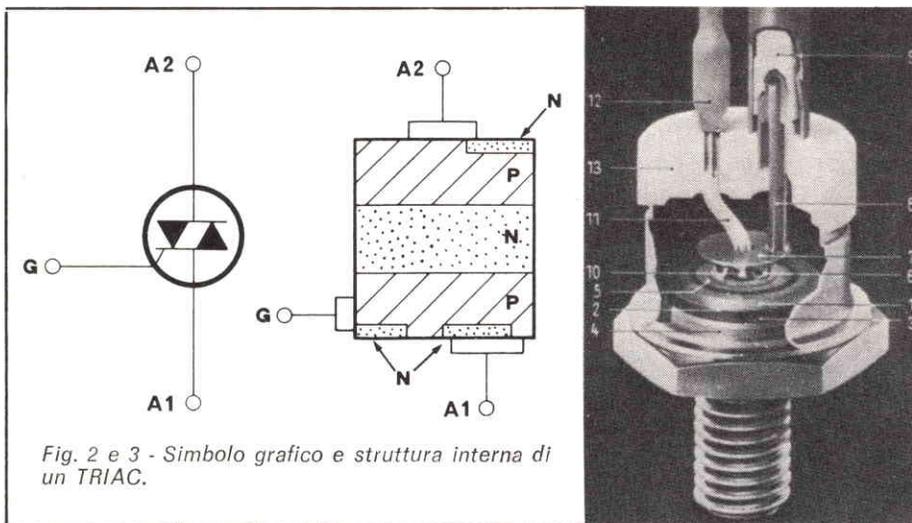



Fig. 2 e 3 - Simbolo grafico e struttura interna di un TRIAC.

Fig. 5 - Entrata in conduzione di un TRIAC mediante applicazione di una tensione negativa all'elettrodo di controllo (gate); in a) la corrente di elettroni è diretta da A1 a A2; in b) da A2 a A1.

cuito, anche la sua parzializzazione di fase. Questo è l'impiego più frequente dei TRIAC, in quanto permette il controllo di motori in C.C. e C.A., oppure la regolazione di potenze assorbite da utilizzatori a carico resistivo, quali lampade, radiatori termici, etc.

Si è detto inizialmente che questi componenti (ed in particolare i thyristori) si comportano in primo luogo come dei relé. Orbene, a parte i noti inconvenienti meccanici, per pilotare un relé in grado di sopportare elevate potenze, necessita un notevole dispendio di corrente; per pilotare gli SCR o TRIAC a parità di potenza impiegata nel circuito utilizzatore possono bastare correnti intorno ai 10-15 mA con tensioni di pochi Volt per chiudere in uscita correnti dell'ordine di decine d'Ampere con tensioni di 600-800 V ed oltre. Il vantaggio maggiore, rappresentato da questo sistema di controllo, è quello del tempo brevissimo di controllo.

Da quanto sin qui detto, si conclude che un TRIAC è in grado, mediante impulsi positivi o negativi applicati al GATE, di permettere il passaggio, al carico applicatogli, di una variazione più o meno grande delle due semionde rispettivamente negativa o positiva della tensione di rete applicata al suo ingresso.

Per meglio comprendere questo concetto esaminiamo il funzionamento del TRIAC scindendone la sua struttura in due thyristori separati.

Le *figure 4* e *5* illustrano il funzionamento. In *figura 4-a* e *4-b*, la corrente circolante tra A_1 e A_2, è generata da una tensione positiva applicata al GATE. In *4-a* la corrente circola da A_2 in A_1: il contrario avviene in figura *4-b*.

In *figura 5* la corrente circolante tra A e B è generata da una tensione negativa applicata al GATE, ed in *5-a* la corrente circola da A_1 in A_2, mentre in *5-b* in senso inverso, cioè da A_2 in A_1. In tutti i casi la conduzione avviene per effetto valanga, in funzione della fase d'alternanza di rete.

Le curve caratteristiche di un TRIAC e di un thyristore sono identiche nel primo quadrante, mentre nel terzo si trova la coppia speculare del primo quadrante valida solo per i TRIAC.

La curva caratteristica descritta appare in *figura 6*.

Il TRIAC e l'SCR entrano in con-

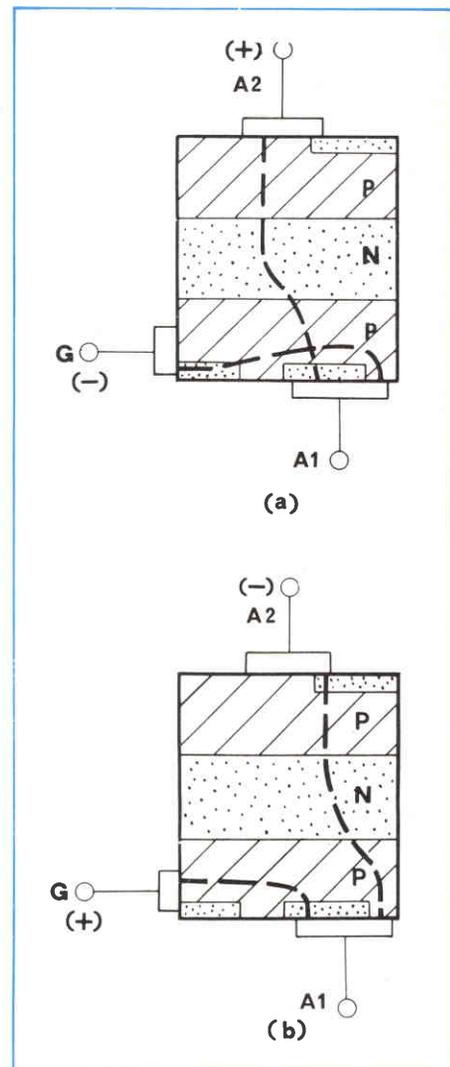
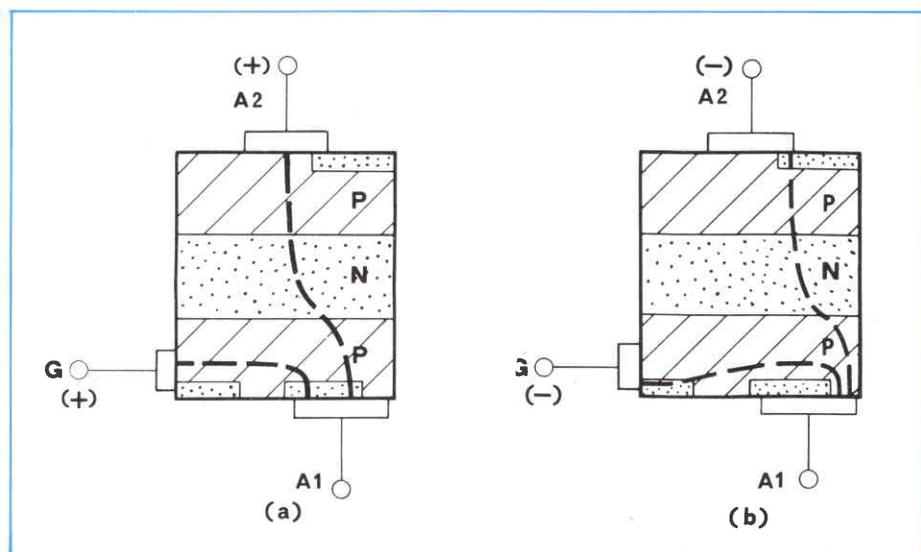



Fig. 4 - Entrata in conduzione di un TRIAC mediante applicazione di una tensione d'innesco Positiva all'elettrodo di controllo (gate); in a) la corrente di elettroni è diretta da A1 ad A2; in b) da A2 a A1.

duzione solamente quando la corrente in essi circolante supera il valore caratteristico chiamato «corrente d'aggancio» (latching current). Questo fenomeno può verificarsi in due circostanze:

— applicando un impulso d'innesco positivo al GATE per gli SCR
— applicando un impulso d'innesco positivo o negativo al GATE, per i TRIAC.
— quando tra i terminali A_1 e A_2 si venga a superare la tensione di «Breakover» (UBO).

Diversamente essi risulteranno bloccati se la tensione scende al di sotto del valore caratteristico della «corrente di mantenimento» (Holding current); vedere sempre la *figura 6.*

Il TRIAC può entrare in conduzione anche nel caso che la tensione applicata ai suoi terminali risulti molto rapido (dV/dt elevato). In tal caso la capacità della giunzione risulta così elevata che il TRIAC la valuta come una normale corrente di innesco.

Questo fenomeno, caratteristico del TRIAC, permette al semiconduttore in esame di essere impiegato per controllare anche correnti alternate a frequenze molto elevate.

La *figura 7* illustra le caratteristiche di funzionamento del TRIAC, con carico «resistivo».

Si noti come la commutazione dV/dt corrisponda alla pendenza della sinusoide di rete e quindi non crei problemi di sorta.

Ben diversa e fonte di inconvenienti si presenta la risposta di un TRIAC (o SCR) con carico induttivo, vedi *figura 8.* Infatti ove il carico di un TRIAC sia prevalentemente induttivo, questo viene sottoposto ad un notevole dV/dt all'istante della commutazione. In questa condizione una grande quantità di corrente passa per il TRIAC anche dopo che la tensione sia passata per lo zero e conseguentemente la tensione di rete apparirà in corrispondenza della successiva semionda con picchi di pericoloso valore elevato (dV/dt elevato).

I picchi di sovratensione che si presentano ai capi di un SCR o di un TRIAC avente carico induttivo, sono estremamente pericolosi sia per il diodo controllato, che rischia la distruzione, quanto per tutti i componenti a valle dello stesso.

Esistono tuttavia dei circuiti filtro in grado di limitare tali dannosi effetti.

Fig. 6 - Curve caratteristiche di un TRIAC. Il funzionamento nel primo quadrante si ha quando il terminale A2 si trova a potenziale più elevato del terminale A1; il funzionamento nel terzo quadrante quando il terminale A2 si trova ad un potenziale più basso rispetto al terminale A1.

Sistemi di controllo di un SCR o di un TRIAC

I sistemi di controllo di un SCR o di un TRIAC possono essere i seguenti:

Fig. 7 - Forma d'onda caratteristica di un TRIAC con carico resistivo.

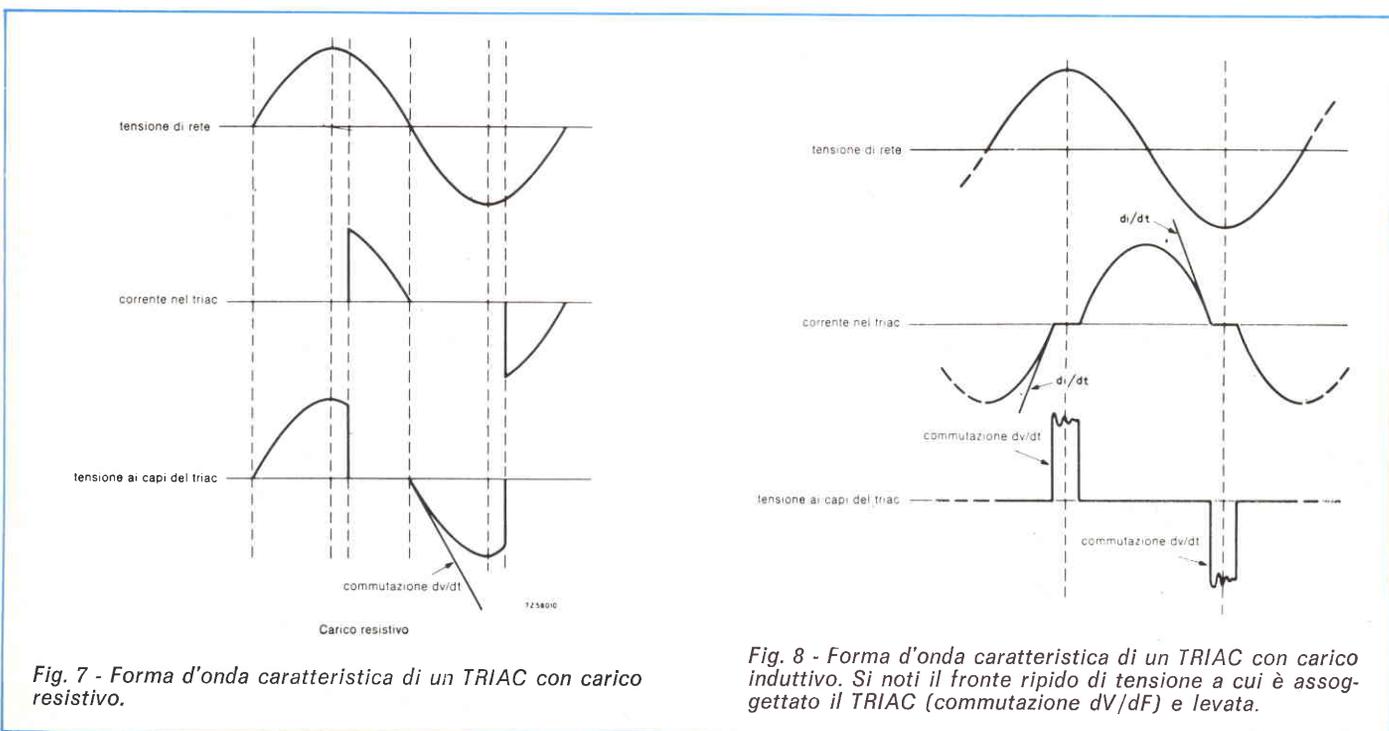



Fig. 8 - Forma d'onda caratteristica di un TRIAC con carico induttivo. Si noti il fronte ripido di tensione a cui è assoggettato il TRIAC (commutazione dV/dF) e levata.

1 - Controllo tutto-niente caratteristico degli interruttori statici.
2 - Controllo a parzializzazione di fase realizzabile con rete monofase e trifase ed applicabile con controllo positivo ai soli thyristori (SCR) e con controllo positivo e negativo ai TRIAC.
3 - Sistema proporzionale nel tempo impiegato per il controllo della temperatura o per la regolarizzazione dei motori.

Forniamo ora alcuni esempi di funzionamento dei casi dianzi citati:

— L'interruttore statico, nel nostro caso un Thyristore oppure un TRIAC, apre o chiude un circuito di potenza alimentato dalla rete, sul quale è inserito il circuito utilizzatore (carico), ad esempio un controllo di temperatura. In questo caso un sensore resistivo NTC o PTC raggiunto un determinato valore fornirà al GATE, attraverso un circuito amplificatore, la tensione di innesco. Lo stesso avverrà impiegando una foto-resistenza per circuiti di accensioni crepuscolari.

Il sistema di controllo tutto-niente di un TRIAC può essere asincrono oppure sincrono; esso rivela ambedue le semionde positiva e negativa come indicato in *figura 9.*

Ugualmente può dirsi per il Thyristore: questo però può essere eccitato dalle sole semionde positive, mentre quando la tensione passa per lo zero, oppure è negativa, non

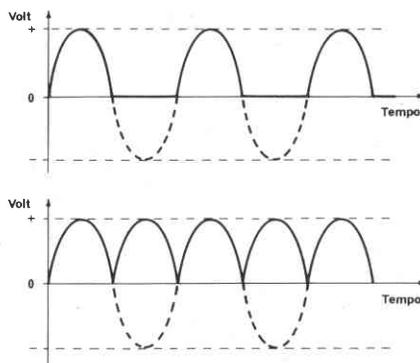
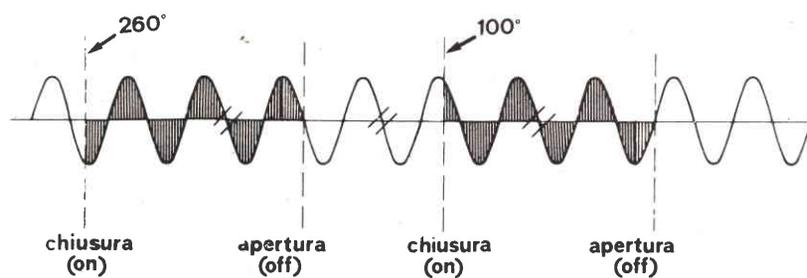
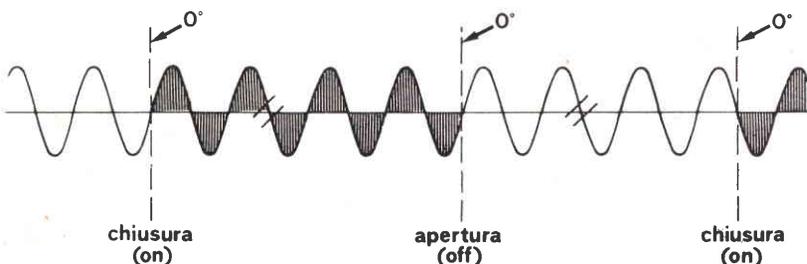



Fig. 9-A - Conduzione sincrona del Thyristore.

conduce. Si otterrà così una conduzione pulsante e, conseguentemente, una perdita in potenza.

Per ottenere quindi anche dal Thyristore una conduzione per ambedue le semionde positiva e negativa, si renderà necessario alimentarlo con una tensione a 100 Hz, duplicando la frequenza di rete, impiegando per esempio un semplice oscillatore in grado di rivelare ambedue le semionde.

In tal modo si applicherà al GATE esclusivamente impulsi positivi, ed esso condurrà sino a quando la semionda positiva, presente sul suo anodo, scenderà a zero per riprendere la conduzione all'impulso successivo, in sincronismo col riapparire della tensione positiva dell'anodo.

Nel caso di un interruttore asincrono, la chiusura può avvenire in uno qualsiasi dei valori della semionda di rete, ma in tal caso è facile creare dei transistori con conseguenti disturbi ai successivi circuiti (in particolare radio-ricevitori).

Ne consegue che il sistema usato più comunemente è quello sincrono, che attua la chiusura e l'apertura del circuito in sincronismo con lo zero delle alternanze della rete, evitando, oltre ai transistori, anche il ben più grave pericolo di «colpi» di corrente, come nel caso di carichi induttivi.

Controllo a parzializzazione di fase

In questo caso, il controllo del sistema di chiusura si effettua per i Thyristori ad ogni semionda positiva, mentre per i TRIAC avviene

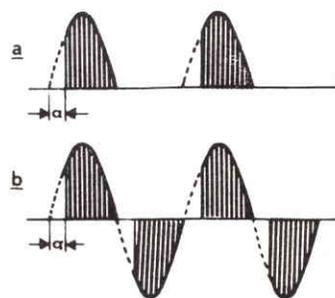



Fig. 10 - Sistema di controllo a parzializzazione di fase.
a) Il tiristore lascia passare una porzione più o meno grande della sola semionda positiva della tensione di rete.
b) Il triac può invece lasciare passare una porzione più o meno grande di entrambe le semionde, X = angolo di innesco.

sia per le semionde positive che negative della tensione di rete. Questo sistema è chiamato di parzializzazione di fase per l'intrinseca possibilità d'impiego, secondo le necessità di utilizzazione d'una parte della semionda, il che permette un graduale controllo della potenza in uscita. In effetti questo sistema può essere paragonato, come risultato, ad un variometro resistivo, avente però il vantaggio, rispetto a quest'ultimo, di non avere le dispersioni dovute alla dissipazione della tensione da eliminare.

E' evidente che usando ad esempio questo parzializzatore, come riduttore di tensione per variare il numero di giri di un motore, questo di pari si ritrova anche proporzionalmente ridotto la potenza.

Fig. 9-a - Interruttore statico asincrono. *Fig. 9-b - Interruttore statico sincrono.*

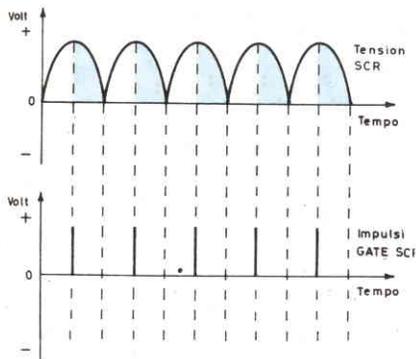



Fig. 10-A - Risposta di un circuito parzializzatore impiegnate un Thirystore.

Altro inconveniente che viene a riscontrarsi, è la formazione di un fronte ripido; ogni volta «l'interruttore statico» si chiude, con conseguente produzione di segnali interferenti, questi possono disturbare la radiofrequenza, e devono essere eliminati o contenuti con opportuni filtri, costituiti da impedenze induttive RF e da condensatori.

In *figura 10* è rappresentata la risposta di un circuito parzializzatore impiegante un Thyristore.

Come si può notare, ove gli impulsi applicati al GATE risultino sfasati rispetto alla tensione pulsante presente all'anodo dell'SCR, questo conduce per un tempo minore, parzializzando conseguentemente la potenza al carico.

Sistema di controllo tutto-niente proporzionale nel tempo

Questo sistema è in pratica un perfezionamento del precedente tutto-niente (on-off) sincrono, dal quale differisce in quanto il sistema di controllo del GATE è fornito di una base dei tempi che permette di cadenzare la chiusura e l'apertura del TRIAC, come ad esempio rappresentato in *figura 11*.

Per esempio, diremo che il circuito verrà chiuso (ON) per la durata di 30 secondi, e quindi verrà aperto (OFF), per la durata di altri 30 secondi, e così di seguito. Il periodo di ripetizione fisso, viene chiamato base dei tempi, ed in questo caso il suo ciclo sarà di: 30 s (ON) + 30 s (OFF) = 1 minuto.

Ovviamente impiegando adeguati circuiti temporizzatori, i tempi di chiusura e di apertura possono variare secondo le esigenze del carico.

La formula per il calcolo del ciclo di funzionamento è la seguente:

$$\text{ciclo di utilizzazione} = \frac{\text{t on}}{\text{t on} + \text{t off}}$$

ove:

t on = tempo durante il quale la tensione di rete risulta applicata al carico

t on + t off = durata (t_0) della base dei tempi del sistema.

La possibilità di impiego di un circuito avente queste funzioni è così evidente da non richiedere esempi.

Ritenendo conclusa, sia pur superficialmente, la parte teorico-descrittiva, facciamo una prima considerazione sull'impiego pratico dei componenti trattati.

Da quanto fin qui detto per il successivo impiego dei thyristori e dei TRIAC, dovremo considerare, quali parametri essenziali, la massima differenza di potenziale applicabile all'anodo/catodo, la massima corrente che può passare attraverso il componente, la corrente d'innesco e di mantenimento del GATE.

Questa considerazione ci porta ad una sommaria suddivisione dei diodi controllati in tre classi: bassa potenza, media potenza, grande potenza. Al fine di schematizzare al massimo questi concetti si citano ad esempio, nelle tabelle che seguono, alcuni dei più comuni componenti in commercio, suddivisi per potenza erogabile.

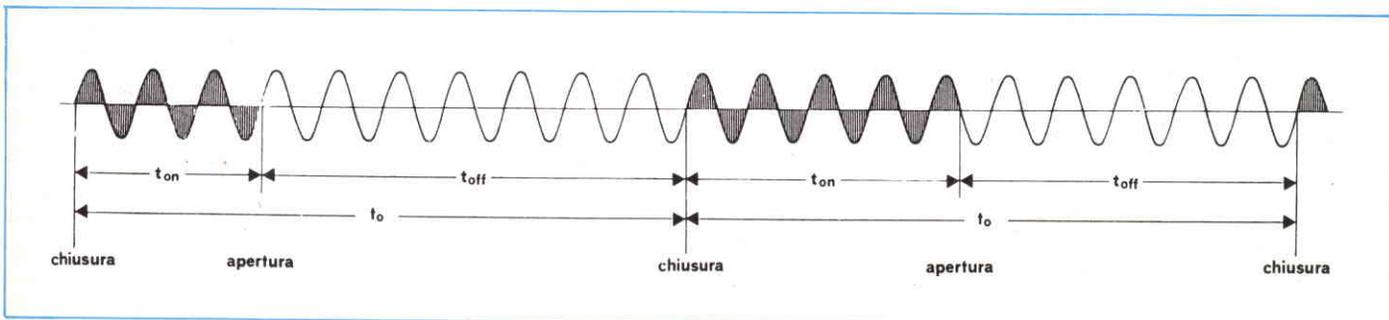



Fig. 11 - Sistema di controllo proporzionale nel tempo.
Il periodo di ripetizione t_o è fisso ed è formato da t_{on} + t_{off}. Il sistema fa in maniera che t_{on} vari a seconda delle esigenze del carico.

THYRISTOR - SCR (bassa potenza)

TIPO	CASA	VDRM (V)	IT (A)	MATER.	CONTENIT.
BSTB0106	SIE	100	0,8	SI.	—
BSTB0113	SIE	200	0,8	SI.	—
BSTB0126	SIE	400	0,8	SI.	—
BSTB0146	SIE	700	0,8	SI.	—
BTX18/100	PH	100	1	SI.	TO5
BTX18/200	PH	200	1	SI.	TO5
BTX18/300	PH	300	1	SI.	TO5
BTX18/400	PH	400	1	SI.	TO5
BTX18/500	PH	500	1	SI.	TO5
C6A	G. E.	100	1,6	SI.	TO5
C6B	G. E.	200	1,6	SI.	TO5
C6F	G. E.	50	1,6	SI.	TO5
TIC44	Texas	30	0,300	SI.	M367
TIC46	Texas	100	0,300	SI.	M367
TIC47	Texas	200	0,300	SI.	M367
2N1595	G. E.	50	1,6	SI.	TO5
2N1596	G. E.	100	1,6	SI.	TO5
2N1599	G. E.	400	1,6	SI.	TO5
2N2322	Silec	25	1,6	SI.	TO39
2N2323	Silec	50	1,6	SI.	TO39
2N2324	Silec	100	1,6	SI.	TO39
2N2325	Silec	150	1,6	SI.	TO39
2N2326	Silec	200	1,6	SI.	TO39
2N2327	Silec	250	1,6	SI.	TO39
2N2328	Silec	300	1,6	SI.	TO39
2N2329	Silec	400	1,6	SI.	TO39
5A	I. R.	100	1,6	SI.	TO5
5B	I. R.	200	1,6	SI.	TO5
5C	I. R.	300	1,6	SI.	TO5
5D	I. R.	400	1,6	SI.	TO5
5F	I. R.	50	1,6	SI.	TO5
5G	I. R.	150	1,6	SI.	TO5
5H	I. R.	250	1,6	SI.	TO5
5U	I. R.	25	1,6	SI.	TO5
6A	I. R.	100	1,6	SI.	M332B
6B	I. R.	200	1,6	SI.	M332B
6C	I. R.	300	1,6	SI.	M332B
6D	I. R.	400	1,6	SI.	M332B
6F	I. R.	50	1,6	SI.	M332B
6G	I. R.	150	1,6	SI.	M332B
6H	I. R.	250	1,6	SI.	M332B

THYRISTOR - SCR (media potenza)

TIPO	CASA	VDRM (V)	IT (A)	MATER.	CONTENITORE
BSTB0206	SIE	100	3	SI.	MU23
BSTB0213	SIE	200	3	SI.	MU23
BSTB0226	SIE	400	3	SI.	MU23
BSTB0246	SIE	700	3	SI.	MU23
BT127/350R	PH	350	3,5	SI.	TO66
BT127/R	PH	750	3,2	SI.	TO66
BT128	PH	700	5	SI.	TO66
BT129	PH	600	5	SI.	TO66
BT100A/300R	PH	200	2	SI.	SCT34 - SC66
BT100A/500R	PH	400	2	SI.	SCT34 - SC66
BT109/500R	PH	400	4	SI.	SCT34 - SC66
C15A	G. E.	100	8	SI.	TO64
C15B	G. E.	200	8	SI.	TO64

TIPO	CASA	VDRM V	IT A	MATER.	CONTENIT.
C15D	G. E.	400	8	SI.	TO64
C15F	G. E.	50	8	SI.	TO64
C20A (C220A)	G. E.	100	7,4	SI.	S131 - SC35
C20B (C220B)	G. E.	200	7,4	SI.	S131 - SC35
C20C (C220C)	G. E.	300	7,4	SI.	S131 - SC35
C22B (C122B)	G. E.	200	7,4	SI.	M94 - RA17
C22D (C122D)	G. E.	400	7,4	SI.	M94 - RA17
C106A1	G. E.	100	4	SI.	TO202 - MU114
C106B1	G. E.	200	4	SI.	TO202 - MU114
C106D1	G. E.	400	4	SI.	TO202 - MU114
C106F1	G. E.	50	4	SI.	TO202 - MU114
C107A1	G. E.	100	4	SI.	TO202 - MU114
C107B1	G. E.	200	4	SI.	TO202 - MU114
C107D1	G. E.	400	4	SI.	TO202 - MU114
C107F1	G. E.	50	4	SI.	TO202 - MU114
TY2007	Silec	200	7,4	SI.	TO220AB
TY2010	Silec	200	10	SI.	TO220AB
TY4007	Silec	400	7,4	SI.	TO220AB
TY4010	Silec	400	10	SI.	TO220AB
2N1772	G. E.	100	7,4	SI.	TO64
2N1774A	G. E.	200	7,4	SI.	TO64
2N1777A	G. E.	400	7,4	SI	TO64
2N3525	RCA	400	5	SI.	TO66
2N3529	RCA	400	2	SI.	TO8
2N4101	RCA	600	5	SI.	TO66
2N4102	RCA	600	2	SI.	TO8
2N4103	RCA	600	5	SI.	TO66
5RC5	I. R.	50	5	SI.	TO64
5RC10	I. R.	100	5	SI.	TO64
5RC20	I. R.	200	5	SI.	TO64
5RC40	I. R.	400	5	SI.	TO64
5RC50	I. R.	500	5	SI.	TO64
5RC60	I. R.	600	5	SI.	TO64
BTW47/600RM	PH	600	14	SI.	TO48
BTW47/800RM	PH	800	14	SI.	TO48
BTW47/1000RM	PH	1000	14	SI.	TO48
BTW47/1200RM	PH	1200	14	SI.	TO48
BTW47/1400RM	PH	1400 VRRM	14	SI.	TO48
BTW47/1600RM	PH	1600 VRRM	14	SI.	TO48
BTW92/600R	PH	600	20	SI.	TO48
BTW92/800R	PH	800	20	SI.	TO48
BTW92/1000R	PH	1000	20	SI.	TO48
BTW92/1200R	PH	1200	20	SI.	TO48
BTW92/1400R	PH	1400 VRRM	20	SI.	TO48
BTW92/1600R	PH	1600 VRRM	20	SI.	TO48
BTY87/400R	PH	400	10	SI.	TO48
BTY87/500R	PH	500	10	SI.	TO48
BTY87/600R	PH	600	10	SI.	TO48
BTY87/800R	PH	800	10	SI.	TO48
BTY91/400R	PH	400	14	SI.	TO48
BTY91/500R	PH	500	14	SI.	TO48
BTY91/600R	PH	600	14	SI.	TO48
BTY91/700R	PH	700	14	SI.	TO48
BTY91/800R	PH	800	14	SI.	TO48
C30A (C230A)	G. E.	100	25	SI.	S131
C30B (C230B)	G. E.	200	25	SI.	S131
C30D (C230D)	G. E.	400	25	SI.	S131
C46N	G. E.	800	55	SI.	TO49
C137E	G. E.	500	35	SI.	TO48
C137N	G. E.	800	35	SI.	TO48

segue: **THYRISTOR - SCR (media potenza)**

TIPO	CASA	VDRM (V)	IT (A)	MATER.	CONTENITORE
C137P	G. E.	1000	35	SI.	TO48
C137PB	G. E.	1200	35	SI.	TO48
C137T	G. E.	900	35	SI.	TO48
C141D	G. E.	400	35	SI.	TO48
TIC106D	Texas	400	5	SI.	MU55
TIC116D	Texas	400	8	SI.	MU55
TIC126D	Texas	400	12	SI.	MU55
TY5007	Silec	500	7,4	SI.	TO220AB
TY6007	Silec	600	7,4	SI.	TO220AB
TY6010	Silec	600	10	SI.	TO220AB
2N681	Silec	25	25	SI.	TO48
2N682	Silec	50	25	SI.	TO48
2N683	G. E.	100	25	SI.	TO48
2N683	Silec	100	25	SI.	TO48
2N685	G. E.	200	25	SI.	TO48
2N685	Silec	200	25	SI.	TO48
2N687	Silec	300	25	SI.	TO48
2N688	G. E.	400	25	SI.	TO48
2N688	Silec	400	25	SI.	TO48
2N689	G. E.	500	25	SI.	TO48
2N689	Silec	500	25	SI.	TO48
2N690	G. E.	600	25	SI.	TO48
2N690	Silec	600	25	SI.	TO48
2N691	Silec	700	25	SI.	TO48
2N1844	G. E.	100	16	SI.	TO48
2N1849	G. E.	400	16	SI.	TO48
16RC10	I. R.	100	16	SI.	TO48
16RC20	I. R.	200	16	SI.	TO48
16RC40	I. R.	400	16	SI.	TO48
16RC50	I. R.	500	16	SI.	TO48
16RC60	I. R.	600	16	SI.	TO48
16RC80	I. R.	800	16	SI.	TO48
16RC100	I. R.	1000	16	SI.	TO48
10RC5	I. R.	50	10	SI.	TO48
10RC10	I. R.	100	10	SI.	TO48
10RC20	I. R.	200	10	SI.	TO48
10RC40	I. R.	400	10	SI.	TO48
10RC50	I. R.	500	10	SI.	TO48
10RC60	I. R.	600	10	SI.	TO48
10RC80	I. R.	800	10	SI.	TO48
10RC100	I. R.	1000	10	SI.	TO48
106A	I. R.	100	2	SI.	IR17
106B	I. R.	200	2	SI.	MU17
106C	I. R.	300	2	SI.	MU17
106D	I. R.	400	2	SI.	MU17
106F	I. R.	50	2	SI.	MU17
106Y	I. R.	30	2	SI.	MU17
122A	I. R.	100	5,1	SI.	MU17
122B	I. R.	200	5,1	SI.	MU17
122C	I. R.	300	5,1	SI.	MU17
122D	I. R.	400	5,1	SI.	MU17
122F	I. R.	50	5,1	SI.	MU17

THYRISTOR - SCR (grande potenza)

TIPO	CASA	VDRM (V)	IT (A)	MATER.	CONTENIT.
BTW23/600RM	PH	600	90	SI.	TO94
BTW23/800RM	PH	800	90	SI.	TO94
BTW23/1000RM	PH	1000	90	SI.	TO94
BTW23/1200RM	PH	1200	90	SI.	TO94
BTW23/1400RM	PH	1400 VRRM	90	SI.	TO94
BTW23/600RM	PH	600	90	SI.	TO94
BTW23/800RM	PH	800	90	SI.	TO94
BTW23/1000RM	PH	1000	90	SI.	TO94
BTW23/1200RM	PH	1200	90	SI.	TO94
BTW23/1400RM	PH	1400 VRRM	90	SI.	TO94
BTW23/1600RM	PH	1600 VRRM	90	SI.	TO94
BTW24/600R	PH	600	35	SI.	TO103
BTW24/800R	PH	800	35	SI.	TO103
BTW24/1000R	PH	1000	35	SI.	TO103
BTW24/1200R	PH	1200	35	SI.	TO103
BTW24/1400R	PH	1400 VRRM	35	SI.	TO103
BTW241600R	PH	1600 VRRM	35	SI.	TO103
BTW30/300R	PH	300 VDWM	16	SI.	TO48
BTW30/400R	PH	400 VDWM	16	SI.	TO48
BTW30/500R	PH	500 VDWM	16	SI.	TO48
BTW30/600R	PH	600 VDWM	16	SI.	TO48
BTW30/800R	PH	800 VRRM	16	SI.	TO48
BTW30/1000R	PH	1000 VRRM	16	SI.	TO48
BTW30/1200R	PH	1200 VRRM	16	SI.	TO48
BTW31/300R	PH	300 VDWM	22	SI.	TO48
BTW31/400R	PH	400 VDWM	22	SI.	TO48
BTW31/600R	PH	600 VDWM	22	SI.	TO48
BTW31/800R	PH	800 VDWM	22	SI.	TO48
BTW31/1000R	PH	1000 VRRM	22	SI.	TO48
BTW31/1200R	PH	1200 VRRM	22	SI.	TO48
BTW32/600RM	PH	500 VDWM	40	SI.	TO103
BTW32/800RM	PH	600 VDWM	40	SI.	TO103
BTW32/1000RM	PH	800 VDWM	40	SI.	TO103
BTW32/1200RM	PH	1000 VDWM	40	SI.	TO103
BTW33/600RM	PH	500 VDWM	80	SI.	TO94
BTW33/800RM	PH	600 VDWM	80	SI.	TO94
BTW33/1000RM	PH	800 VDWM	80	SI.	TO94
22RC5	I. R.	50	22	SI.	TO48
22RC10	I. R.	100	22	SI.	TO48
22RC20	I. R.	200	22	SI.	TO48
22RC30	I. R.	300	22	SI.	TO48
22RC40	I. R.	400	22	SI.	TO48
22RC50	I. R.	500	22	SI.	TO48
22RC60	I. R.	600	22	SI.	TO48
40RCS5	I. R.	50	40	SI.	TO65
40RCS10	I. R.	100	40	SI.	TO65

segue: **THYRISTOR - SCR (grande potenza)**

TIPO	CASA	VDRM (V)	IT (A)	MATER.	CONTENIT.
40RCS20	I. R.	200	40	SI.	TO65
40RCS30	I. R.	300	40	SI.	TO65
40RCS40	I. R.	400	40	SI.	TO65
40RCS50	I. R.	500	40	SI.	TO65
40RCS60	I. R.	600	40	SI.	TO65
40RCS70	I. R.	700	40	SI.	TO65
40RCS80	I. R.	800	40	SI.	TO65
40RCS90	I. R.	900	40	SI.	TO65
40RCS100	I. R.	1000	40	SI.	TO65
40RCS110	I. R.	1000	40	SI.	TO65
40RCS120	I. R.	1200	40	SI.	TO65

TRIAC (bassa potenza)

TIPO	CASA	VDRM (V)	IT (A)	MATER.	CONTENIT.
TDAL11A	Silec	200	1	SI.	TO39
TDAL111B	Silec	200	1	SI.	TO39
TDAL221A	Silec	400	1	SI.	TO39
TDAL221B	Silec	400	1	SI.	TO39
TDAL601A	Silec	600	1	SI.	TO39
TDAL601B	Silec	600	1	SI.	TO39
TXC03A10	SIE	100	1	SI.	—
TXC03A40	SIE	400	1	SI.	—
TXC03A60	SIE	600	1	SI.	—
2N5756	RCA	400	2,5	SI.	TO5
2N5757	RCA	600	2,5	SI.	TO5

TRIAC (media potenza)

TIPO	CASA	VDRM (V)	IT (A)	MATER.	CONTENIT.
SC35B	G. E.	200	3	SI.	S131
SC40D (SC240D)	G. E.	400	6	SI.	S131
SC41B (SC241B)	G. E.	200	6	SI.	M94
SC41D (SC241D)	G. E.	400	6	SI.	M94
SC45D (SC245D)	G. E.	400	10	SI.	S131
SC46D (SC246D)	G. E.	400	10	SI.	M94
SC50D (SC250D)	G. E.	400	15	SI.	S131
SC50E (SC250E)	G. E.	500	15	SI.	S131
SC51D (SC251D)	G. E.	400	15	SI.	M94
SC141B	G. E.	200	6	SI.	—
SC146B	G. E.	200	10	SI.	—
SC146D	G. E.	400	10	SI.	—
TDAL113A	Silec	200	3	SI.	TO39
TDAL113B	Silec	200	3	SI.	TO39
TDAL113S	Silec	200	3	SI.	TO39
TDAL223A	Silec	400	3	SI.	TO39
TDAL223B	Silec	400	3	SI.	TO39
TDAL223S	Silec	400	3	SI.	TO39
TDAL603A	Silec	600	3	SI.	TO39
TDAL603B	Silec	600	3	SI.	TO39

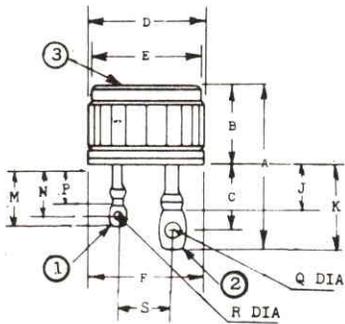
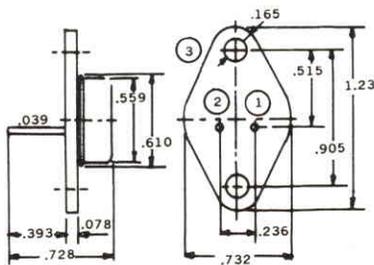
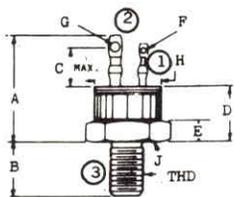
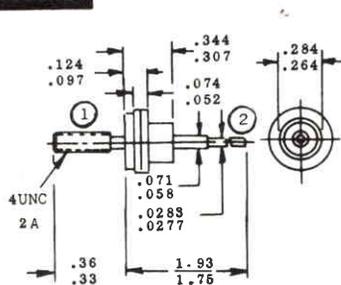
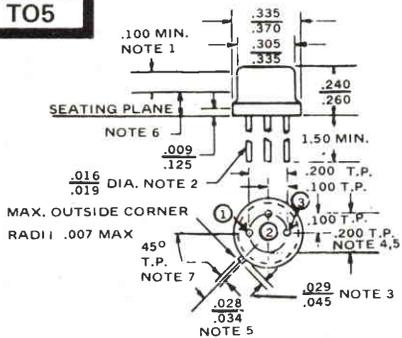
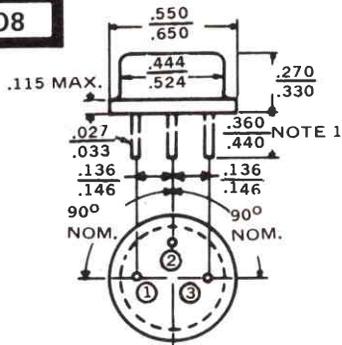
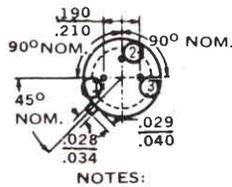
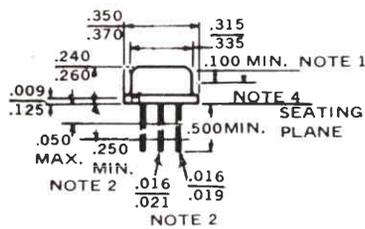
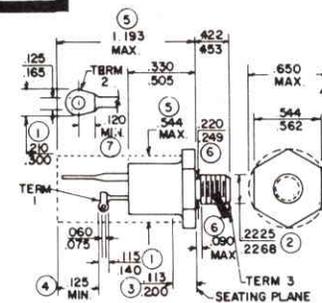
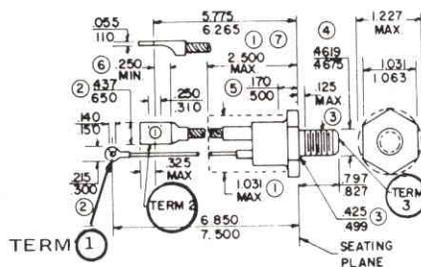
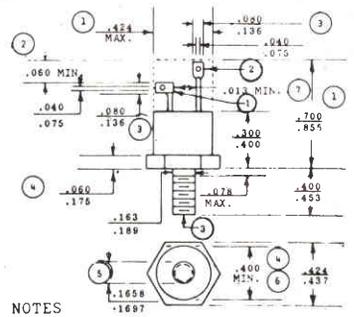
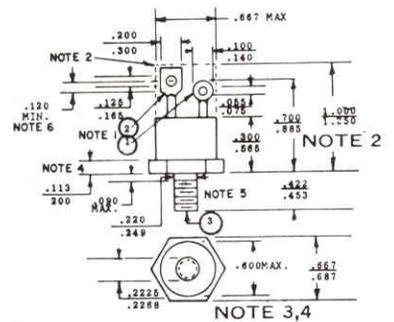
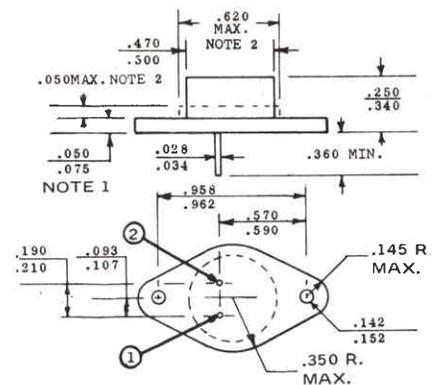
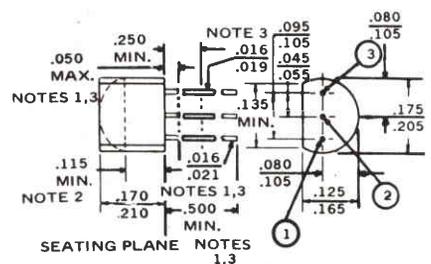
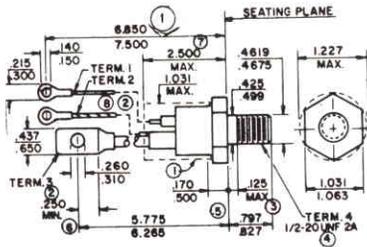
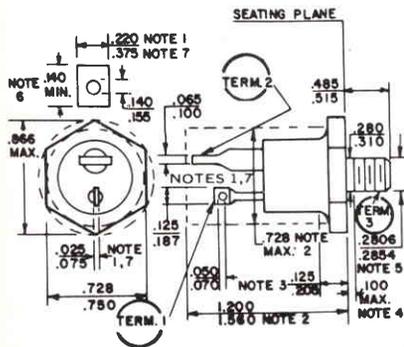
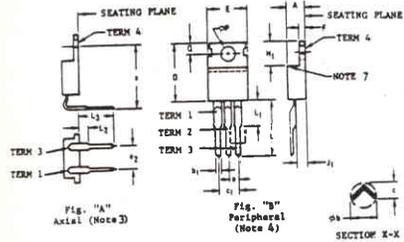
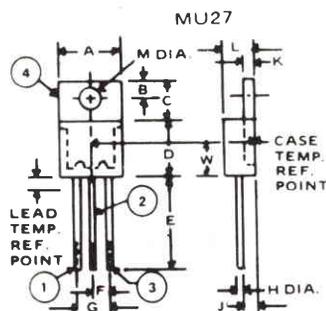
TIPO	CASA	VDRM (V)	IT A	MATER.	CONTENIT.
TDAL603S	SIE	100	3	SI.	—
TDA0748D	SIE	400	3	SI.	—
TIC226D	SIE	600	3	SI.	—
TXAL116	Silec	200	6	SI.	TO220AB
TXAL118	Silec	200	8	SI.	TO220AB
TXAL223	Silec	400	3	SI.	TO220AB
TXAL226	Silec	400	6	SI.	TO220AB
TXAL228	Silec	400	8	SI.	TO220AB
TXAL606	Silec	600	6	SI.	TO220AB
TXAL608	Silec	600	8	SI.	TO220AB
TXC01A10	Silec	600	10	SI.	TO220AB
TXC01A40	Silec	600	3	SI.	TO39
TXC01A60	PH	—	3	SI.	TO39
TXC02A10	Texas	400	8	SI.	—
TXC02A40	Silec	200	6	SI.	TO220AB
TXC02A60	Silec	200	8	SI.	TO220AB
TYAL116	Silec	400	3	SI.	TO220AB
TYAL118	Silec	400	6	SI.	TO220AB
TYAL223	Silec	400	8	SI.	TO220AB
TYAL226	Silec	600	6	SI.	TO220AB
TYAL228	Silec	600	8	SI.	TO220AB
TYAL606	SIE	100	6	SI.	—
TYAL608	SIE	400	6	SI.	—
TYAL610	SIE	600	6	SI.	—

TRIAC (grande potenza)

TIPO	CASA	VDRM (V)	IT (A)	MATER.	CONTENITORE
BTW34/600M	PH	600	45 IT (RMS)	SI.	TO103
BTW34/800M	PH	800	45 IT (RMS)	SI.	TO103
BTW34/1000M	PH	1000	45 IT (RMS)	SI.	TO103
BTW34/1200M	PH	1200	45 IT (RMS)	SI.	TO103
BTW34/1400M	PH	1400	45 IT (RMS)	SI.	TO103
BTW34/1600M	PH	1600	45 IT (RMS)	SI.	TO103
BTW94/400	PH	400	25 IT (RMS)	SI.	TO48
BTX94/600	PH	600	25 IT (RMS)	SI.	TO48
BTX94/800	PH	800	25 IT (RMS)	SI.	TO48
BTX94/1000	PH	1000	25 IT (RMS)	SI.	TO48
BTX94/1200	PH	1200	25 IT (RMS)	SI.	TO48
TRAL610D	Silec	600	10	SI.	S131
TRAL615D	Silec	600	15	SI.	—
TRAL625D	Silec	600	25	SI.	S131
TRAL640	Silec	600	40	SI.	—
TRAL1110D	Silec	200	10	SI.	S131
TRAL1115D	Silec	200	15	SI.	S131
TRAL1125D	Silec	200	25	SI.	S131
TRAL1140	Silec	200	40	SI.	S131
TRAL2210D	Silec	400	10	SI.	S131
TRAL2215D	Silec	400	15	SI.	S131
TRAL2225D	Silec	400	25	SI.	S131
TRAL2240	Silec	400	40	SI.	S131

segue: **TRIAC (grande potenza)**

TIPO	CASA	VDRM (V)	IT (A)	MATER.	CONTENIT.
TXAL610	Silec	600	10	SI.	TO220AB
TXAL1110	Silec	200	10	SI.	TO220AB
TXAL2210	Silec	400	10	SI.	TO220AB
TYAL615	Silec	600	15	SI.	TO220AB
TYAL1110	Silec	200	10	SI.	TO220AB
TYAL1115	Silec	200	15	SI.	TO220AB
TYAL2210	Silec	400	10	SI.	TO220AB
TYAL2215	Silec	400	15	SI.	TO220AB
2N5445	RCA	400	40	SI.	110C
2N5446	RCA	600	40	SI.	110C
2N5574	RCA	400	15	SI.	100C

RD17
TO8
TO64
RD57
TO39
TO65
SC18
SC35
TO48
TO66
TO5
TO49
TO92

TO94

TO103

TO220

MU27

Esperienze pratiche per l'impiego dei Thyristor (SCR) e dei TRIAC

Per meglio comprendere l'uso dei componenti sin qui descritti, si è ravvisata l'opportunità di descrivere alcuni circuiti base che, se pur semplici, si adattano ad impieghi pratici di notevole interesse.

I° esempio: Circuito per la regolazione di un motore o diversamente di un carico resistivo.

Questo primo circuito prevede l'impiego di un TRIAC BT 138, capace di sopportare transistori di alta tensione in entrambe le direzioni, e che possiede inoltre un ottimo ciclo termico grazie a particolari accorgimenti costruttivi.

Nel circuito elettrico in *figura 12,* il TRIAC BT 138 è montato in serie al carico. La conduzione del TRIAC è controllata da un diac (elemento bidirezionale portato in conduzione dalla tensione che si forma su C_1).

La carica di C_1 può essere regolata da R_2. Il diac presenterà una resistenza praticamente infinita sino a che la tensione ai suoi capi non raggiungerà i limiti di breakover caratteristica del dispositivo.

Il funzionamento del circuito è il seguente: ogni semionda (positiva o negativa) di rete caricherà il condensatore C_1. Quando durante ogni semionda la tensione ai capi di C_1 supererà il limite di breakover del diac, quest'ultimo entrerà in conduzione scaricando C_1 e fornendo al GATE del TRIAC un impulso di corrente che lo porterà in conduzione. I diodi D_1 e D_2 provvedono a stabilizzare la rete RC d'innesco del TRIAC, sì da impedire che eventuali sbalzi della tensione di rete provochino anormali funzionamenti del circuito. Stabilito che le tensioni, positiva e negativa del breakover del TRIAC, sono uguali ed opposte, questo sarà innescato sempre allo stesso istante dopo l'inizio delle semionde di rete. La velocità del motore viene regolata da R_2, mentre R_3 stabilisce la velocità minima del motore. La resistenza R_4 di smorzamento livella gli impulsi di innesco. Il VDR ai capi del TRIAC è posto a protezione dello stesso contro eventuali picchi transistori.

II° esempio: Un circuito similare al precedente, ma realizzato con un SCR, è rappresentato in *figura 13.*

Questo circuito ci propone un semplice circuito di variazione della velocità di un motore. In questo circuito l'impulso di pilotaggio al

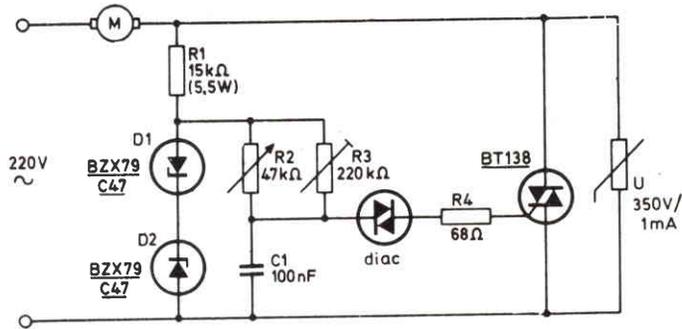



Fig. 12 - Circuito di controllo della potenza di un motore con triac.

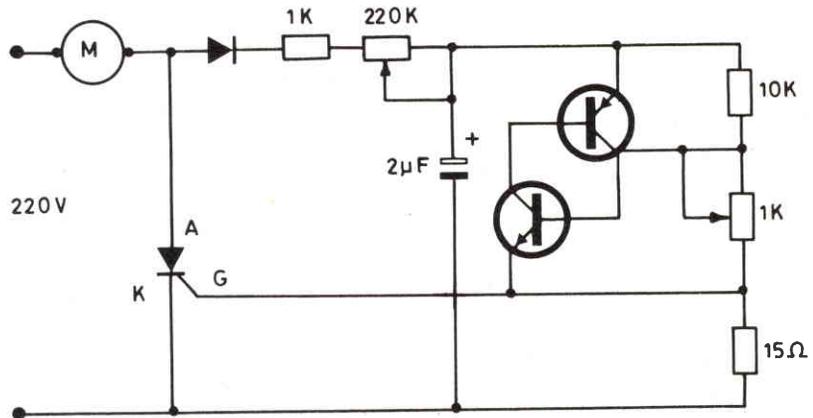



Fig. 13 - Circuito di controllo della potenza di un motore con thirystore.

GATE del Thyristore viene fornito dai due transistori che conducono per la sola semionda positiva, mentre per la semionda negativa rimangono completamente inattivi. Nella fase di conduzione la resistenza da 15 Ω è percorsa da una corrente intensa che va ad eccitare il GATE, mentre nella condizione opposta la stessa rimane assolutamente inattiva, ed il GATE diseccitato. Appare quindi evidente che essendo il pilotaggio del GATE ottenuto in funzione dei valori di corrente presente ai capi di R 15 Ω, per variare la velocità del motorino sarà sufficiente variare tramite il potenziometro da 220 kΩ, lo stato di carica di C. Il trimmer da 1 kΩ regola la corrente circolante attraverso il motore. Questo circuito presenta tuttavia l'inconveniente di eccitarsi alle sole semionde positive, sì da ottenere in uscita una corrente pulsante.

Citeremo quindi un esempio di duplicatore di frequenza, che come già accennato nella parte teorica, permette di pilotare un SCR anche nella fase di rete negativa. Come già stabilito precedentemente, la condizione necessaria affinché un SCR conduca è che sull'anodo sia presente una variazione di tensione positiva, allorché il GATE riceve l'impulso d'innesco. Ed essendo noto che la frequenza delle alternanze di rete è di 50 Hz (periodi/secondo), se ne deduce che l'SCR si trova nella condizione di funzionamento per soli 25 Hz/s (semionde positive), con la perdita della potenza fornita dalle semionde negative.

Per ovviare a questo inconveniente, noi duplicheremo, tramite il raddrizzatore a ponte, la tensione di rete da applicare tra A e K dell'SCR, mentre piloteremo il GATE tramite un oscillatore realizzato con un transistore unigiunzione, in grado di fornirci i 100 Hz necessari.

In questo modo la variazione pulsante che si presenta sull'anodo dell'SCR è di 100 Hz, ed ogni qualvolta giungerà al GATE un impulso, il Thyristore entrerà in conduzione.

Questo circuito si dimostra particolarmente interessante poiché, variando la frequenza di pilotaggio del GATE, è possibile ottenere una parzializzazione di fase con conseguente variazione del tempo d'innesco e della potenza applicata al carico.

La *figura 14* ci illustra il circuito ora descritto, mentre le successive rappresentazioni in *figura 14-a*, ci chiariscono il concetto di variazione di potenza del carico in funzione della parzializzazione di fase.

Fig. 14-a - Dimostrazione grafica della parzializzazione di fase.

E' consigliabile l'impiego di questo semiconduttore in circuiti temporizzatori, regolatori di tensione, accensioni e parzializzazioni di luci, motori, termoregolatori etc. etc.

Non è certamente pensabile descrivere tutte queste realizzazioni, pur pratiche e di generale interesse, ci limiteremo quindi a qualche esempio, che per le caratteristiche fondamentali del circuito ci illustra nuovi e più recenti impieghi.

III° esempio: serrature elettroniche e combinazioni in C.C. e C.A.

In *figura 15* viene illustrato un circuito più complesso dei precedenti, che sono da considerarsi di base. Questa realizzazione raggruppa una serie di SCR, pilotati da un transistore unigiunzione. Questi SCR devono essere chiusi nel giusto ordine cronologico per completare la catena di alimentazione che per ultimo chiude il relais utilizzatore. Nel caso si operi in modo errato il tutto cade, e la serratura non si apre. Va detto inoltre che S_1, S_2, S_3, S_4, S_5 ed S_6 devono essere premuti nel giusto ordine, e nel tempo previsto, diversamente Q_1 s'interdirà e bisogna ricominciare da capo.

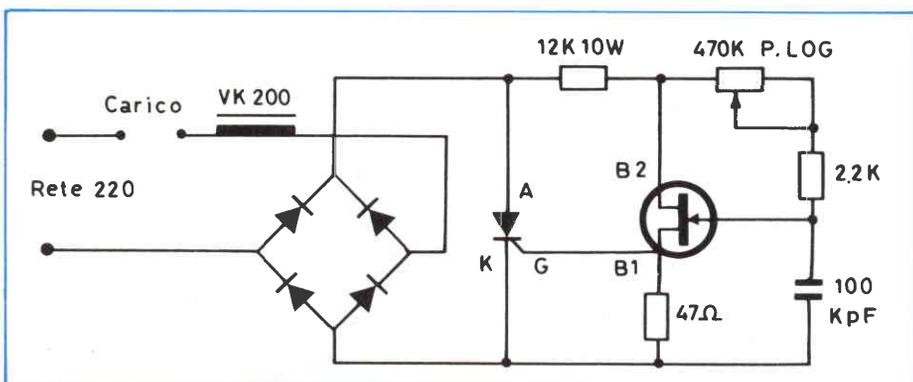



Fig. 14 - Controllo di un thyristore tramite parzializzazione di fase controllata da un oscillatore.

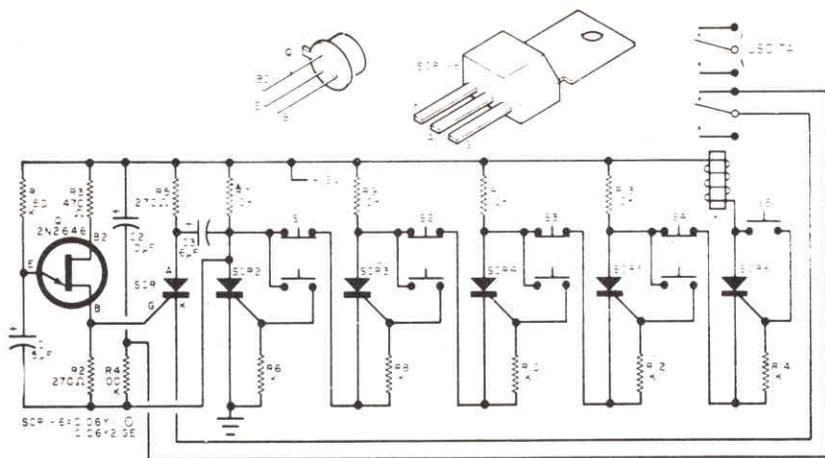



Fig. 15 - Schema elettrico di un primo esemplare di serratura elettronica: i pulsanti presenti nel circuito in serie devono essere azionati nella sequenza corretta, prima che il periodo di temporizzazione stabilito dallo stadio Q1 a giunzione singola abbia avuto termine. Al di sopra dello schema i due disegni rappresentano la struttura reale del transistore Q1 e dei sei rettificatori al silicio precisandone le connessioni facenti capo ai terminali.

Ovviamente il circuito va posto in un punto qualsiasi distante dalla serratura, ed all'esterno si porrà la sola piastrina contenente i pulsanti.

Si noti che i 5 pulsanti creano la possibilità di 120 combinazioni diverse, impossibili ad effettuarsi in un tempo che va da un minimo di 5 ad un massimo di 15 secondi.

La *figura 16* ci illustra un circuito analogo al precedente, ma previsto per funzionare in C.A.

Tutte le considerazioni fatte in precedenza sono valide, mentre risulta maggiormente evidenziato il fatto che i pulsanti sono indipendenti al circuito.

Esempi tipici di impiego di un TRIAC innescato da circuiti integrati

E' evidente che lo studio di nuovi integrati non poteva non essere interessato da componenti di potenza quali Thyristori e TRIAC, che trovano un così vasto impiego industriale.

Anche in questo caso ci limiteremo a citare alcuni esempi realizzativi al solo fine divulgativo ed orientativo, illustrando in primo luogo gli integrati e le loro funzioni, e precisamente il TDA 1024 ed il TDA 1023.

Caratteristiche del TDA 1024

Questo integrato, TDA 1024, è stato realizzato per semplici circuiti on/off, con chiusura del circuito di potenza quando la tensione di rete passa per lo zero, quindi è impiegato più comunemente come interruttore statico.

Un caso tipico d'impiego è quello illustrato in *figura 18*, ove il TDA 1024 è usato in un circuito a termostato elettronico.

Come si può notare in *figura 18-a*, è indicata anche una tensione di riferimento che grazie all'impiego del TDA 1024, può venir spostata a piacimento sul valore desiderato di temperatura. La tensione del sensore (NTC) ci dà in termini elettrici il valore della temperatura da controllare. Dal diagramma risulta evidente il funzionamento.

Quando la variazione del sensore raggiunge il valore della tensione di riferimento, la porta (piedino 2) si apre, ed il TRIAC non conduce.

Infine, non appena il sensore ripasserà in discesa lo stesso valore del riferimento, la porta si richiude, portando il TRIAC in conduzione, e così di seguito.

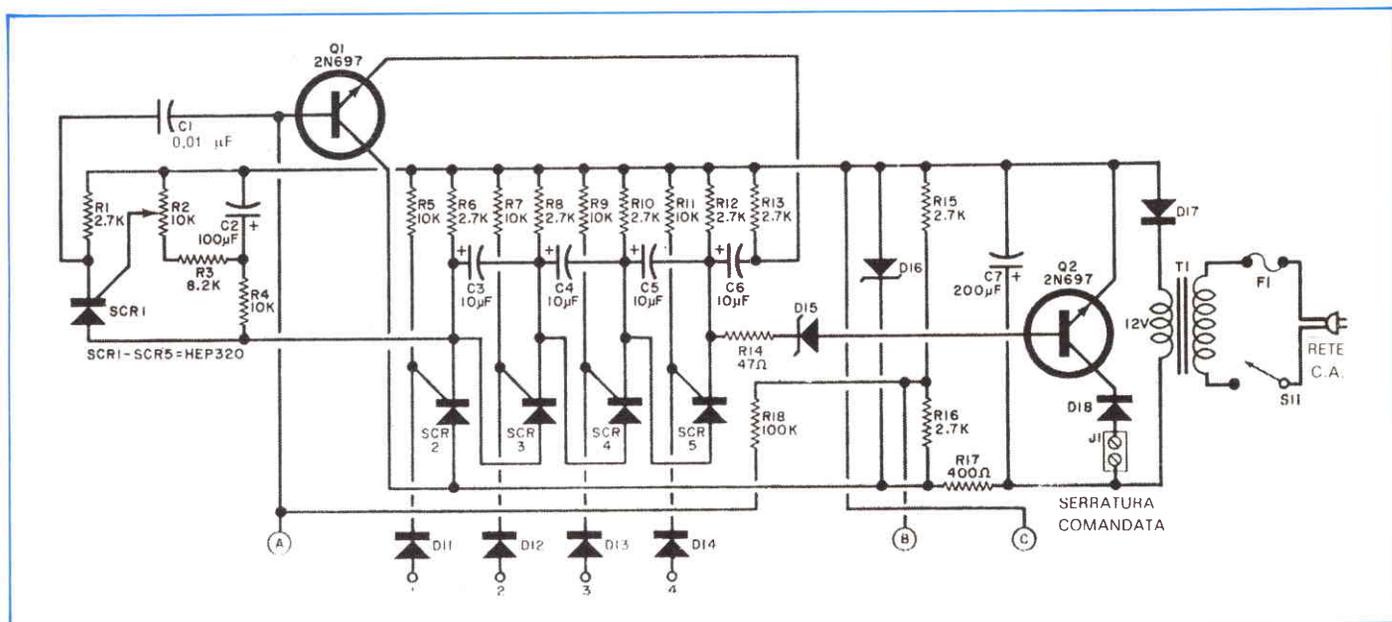



Fig. 16 - Schema elettrico della sezione elettronica di un secondo circuito di serratura elettronica. I terminali 1, 2, 3 e 4 rappresentano i quattro ingressi sequenziali. Essi devono esser collegati a qualsiasi gruppo di terminali compresi tra «0» e «9» della tastiera illustrata alla fig. 16-a. Quando i pulsanti corretti (tra S1 ed S10 vengono azionati nell'ordine esatto lo stadio Q2 passa allo stato di conduzione. Il rettificatore al silicio contrassegnato SCR 1 costituisce li generatore. di temporizzazione.

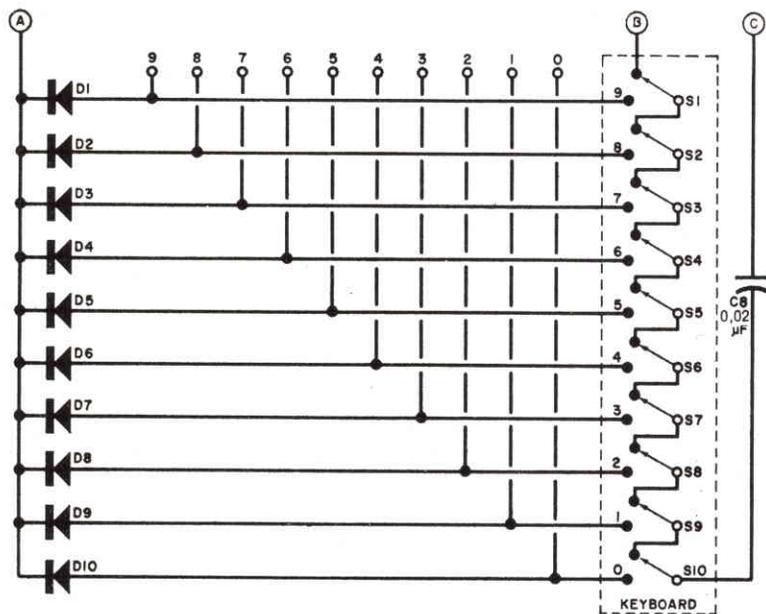



Fig. 16-a - Schema elettrico della tastiera attraverso la quale si ottiene il funzionamento del secondo esemplare di serratura elettronica: in questo caso, i pulsanti attraverso i quali la combinazione viene impostata sono in totale dieci, sebbene il loro numero possa essere aumentato.

Caratteristiche del TDA 1023

L'integrato TDA 1023 è stato realizzato per un sistema di controllo sincrono della potenza. Questo circuito presenta notevoli vantaggi rispetto al precedente, in quanto permette di controllare con continuità la potenza del carico nella variazione proporzionale e necessaria a mantenere il valore precedentemente fissato.

In questo caso particolare la tensione in uscita fornita dal sensore viene confrontata con una tensione a rampa che costituisce la base dei tempi del sistema di controllo.

Richiamandoci alla *figura 19-a,* si noti infatti come via via che la temperatura sale, la tensione di riferimento che ne rispecchia l'andamento, interseca una porzione sempre inferiore della tensione di rampa, che genera di conseguenza in uscita al piedino 3, un impulso sempre più breve al GATE del TRIAC.

In *figura 20* e *21* sono rappresentate le funzioni del TDA 1023.

In tabella 1 indichiamo le applicazioni più opportune dei due integrati dianzi citati:

Sistemi di controllo modulare della potenza in alternata trifase

Sono stati rappresentati, sin qui, sistemi di controllo della rete monofase. Ovviamente è possibile controllare anche una tensione di rete trifase.

In *figura 22* è riportato un esempio semplificato della sezione di potenza costituita dai TRIAC e dal relativo carico trifase, mentre in *figura 23* vengono schematizzati a blocchi le funzioni che devono fornire gli impulsi d'innesco ai TRIAC nelle tre fasi di utilizzazione, il cui

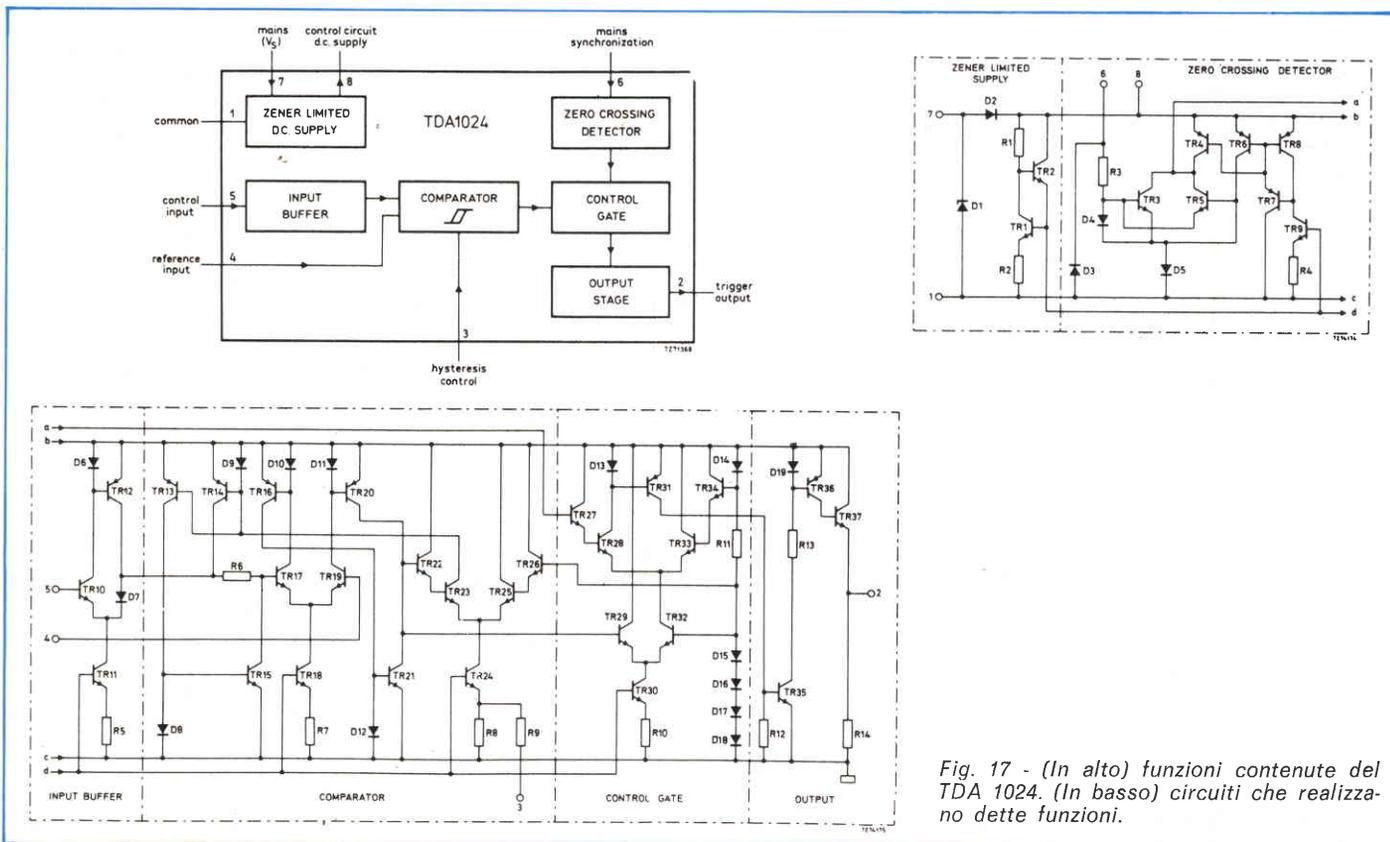



Fig. 17 - (In alto) funzioni contenute del TDA 1024. (In basso) circuiti che realizzano dette funzioni.

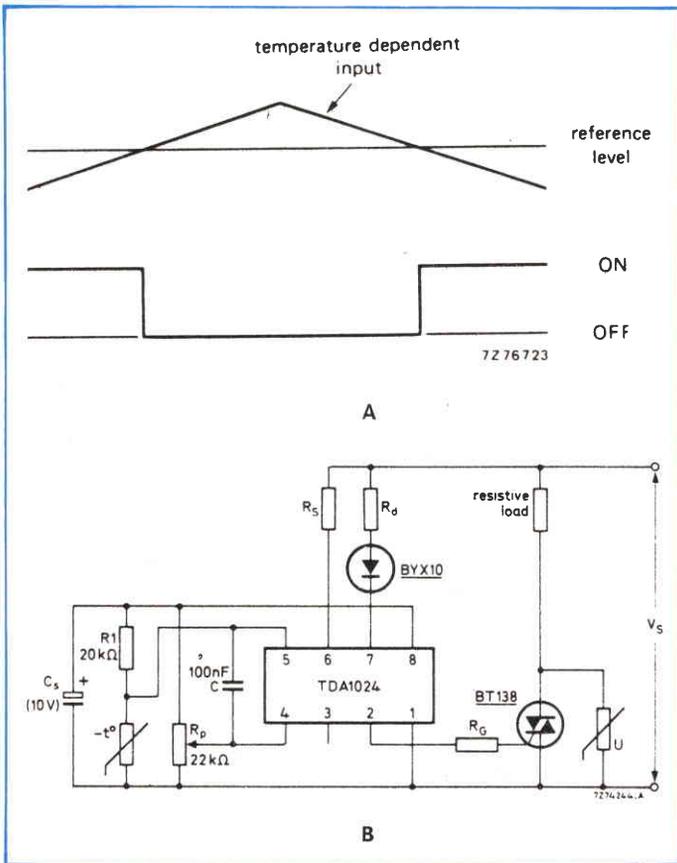



Fig. 18 - (In alto) diagrammi di funzionamento del sistema di controllo della potenza on/off realizzato con il circuito TDA 1024. (In basso) esempio di impiego del TDA 1024 in un sistema di controllo on/off della potenza.

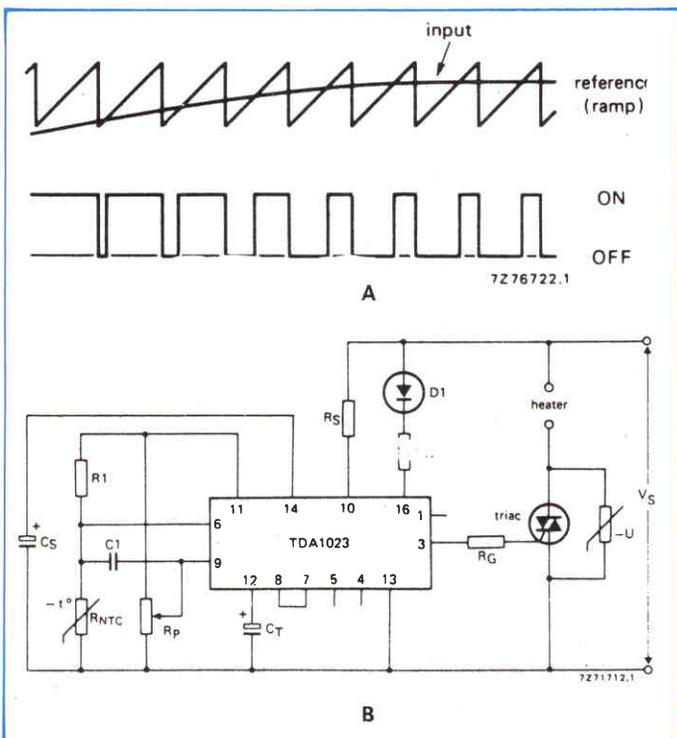



Fig. 19 - (In alto) diagramma indicante il meccanismo di funzionamento del sistema di controllo della potenza proporzionale nel ma di controllo della potenza elettronica proporzionale nel tempo. tempo. (In basso) esempio di impiego del TDA 1023 in un siste-

TABELLA 1

Applicazione	*TDA 1023*	*TDA 1024*
pannelli radianti	●	●
termoelementi per ventilatori		●
boilers		●
ferri da stiro e piastre riscaldanti		●
lavatrici		●
grill	●	●
asciugacapelli		●
macchine per caffè		●
illuminazione stradale		●
illuminazione domestica		●
riscaldamento acquari	●	●
bagni di sviluppo in fotografia	●	●
proiettori di film e di diapositive		●
macchine per fotocopie		●
riscaldamento industriale (forni industriali, bagni di stagno, ecc.)	●	●
condizionamento dell'aria	●	●
riscaldamento centrale	●	

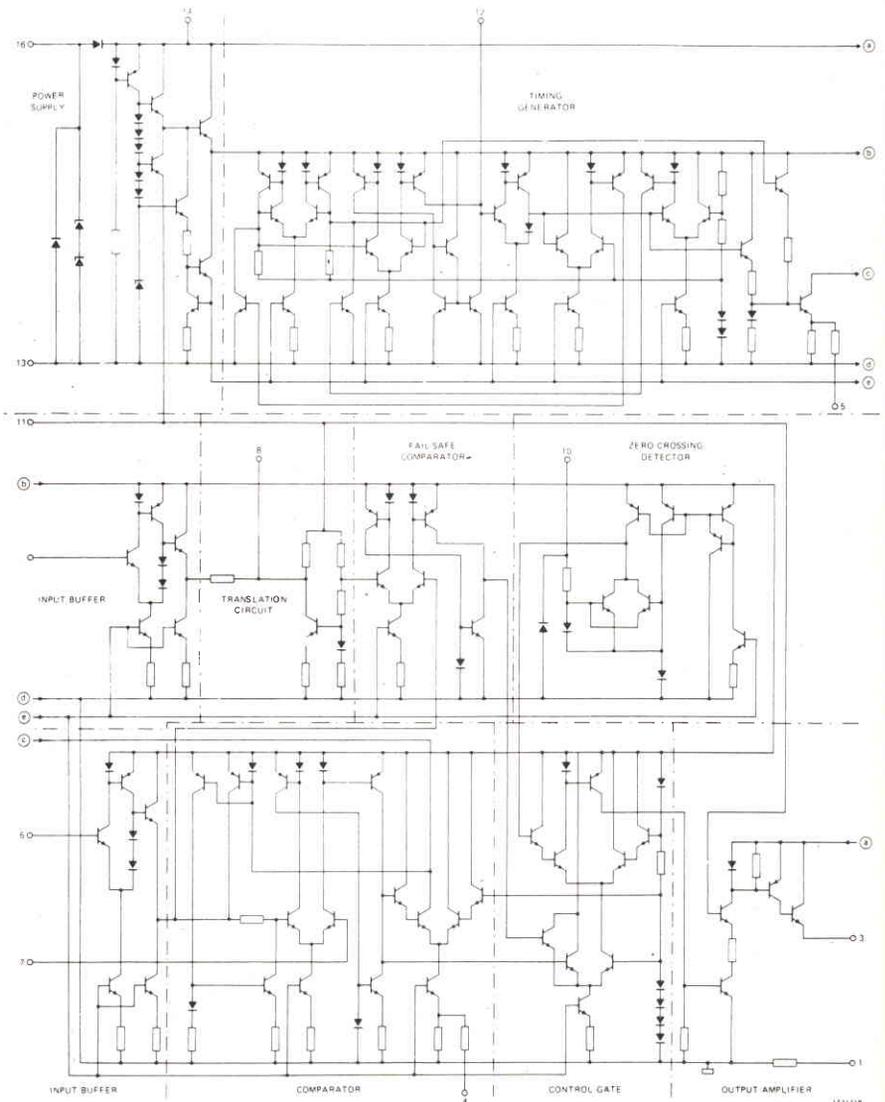



Fig. 20 - Circuiti che realizzano le funzioni riportate nello schema a blocchi di Fig. 21.

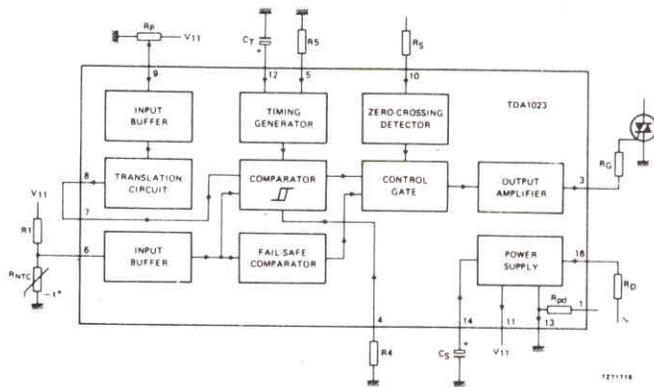



Fig. 21 - Funzioni contenute nel TDA 1023.

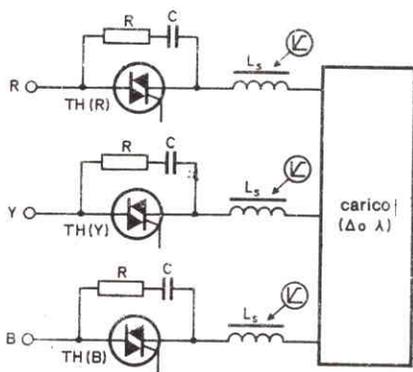



Fig. 22 - Sezione di potenza del sistema di controllo a parzializzazione di fase della potenza in ca. R = 33 Ω, 2 W; C = 0,1 μF 1600 Wcc; Ls = 3 mH.

carico può essere puramente resistivo o misto (resistivo/induttivo) ed i collegamenti possono indifferentemente essere collegati a stella o a delta.

In *figura 22* si nota che su ogni fase sono stati posti dei circuiti reattivi aventi il compito di ridurre gli effetti sia della variazione rapida di corrente (di/dt), sia la riapplicata rapida variazione di tensione (dv/dt) necessaria per ottenere un sicuro bloccaggio del TRIAC (fattori già accennati in precedenza nella trattazione dell'articolo).

L'induttanza di questi reattori è di circa 3 mH, la potenza controllata è di 15 kW con il BTX94, e di 27 kW con il BTW34, ambedue con adeguato dissipatore.

In *figura 23* i moduli U_4, U_5, U_6, funzionano da sfasatori e le forme d'onda sopra riportate ci danno una idea delle funzioni effettuate.

L'istante in cui ha inizio il rispettivo impulso in uscita (r, y, b), stabilisce il relativo angolo d'innesco di ciascun TRIAC. Il valore di questo angolo è a sua volta relativo alla tensione V contraria, regolabile tramite R7. Questi impulsi d'innesco sono quindi mescolati nelle successive porte NOR per ottenere la giusta sequenza di impulsi di pilotaggio al GATE del TRIAC.

Come noto, in un sistema completamente controllato come quello illustrato, due TRIAC dovranno dare inizio allo stato di conduzione in perfetto sincronismo, per cui si rende necessario un generatore di impulsi (U_{13}) la cui uscita è in P.

La lunghezza dei treni d'impulsi di quest'ultimo (aventi una frequenza di 30 kHz) applicata al GATE dei TRIAC, sarà determinata dal tempo d'apertura delle porte NOR U_7b, U_8b, U_9b.

In *figura 24* sono rappresentate le forme d'onda passanti per il TRIAC nella fase R.

La formula della logica d'innesco valida a portare in conduzione il

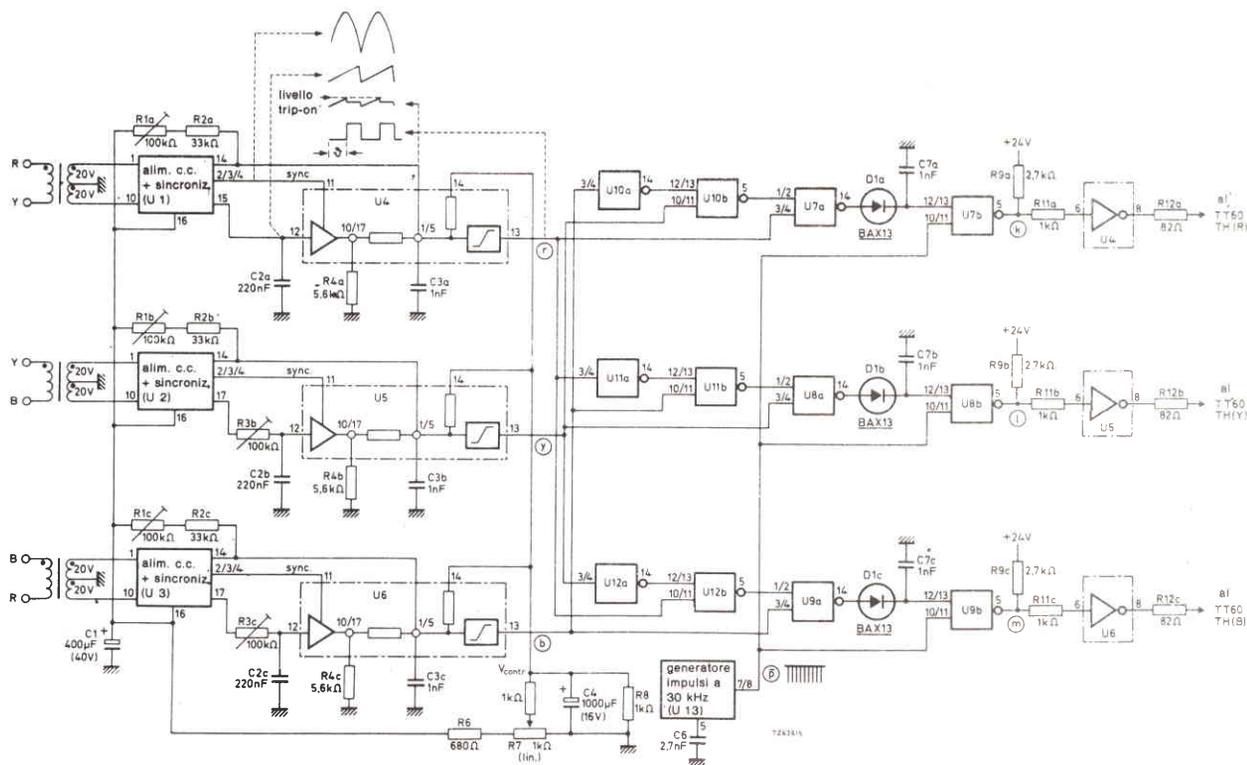



Fig. 23 - Sezione che provvede a fornire gli impulsi d'innesco ai triac delle tre fasi.

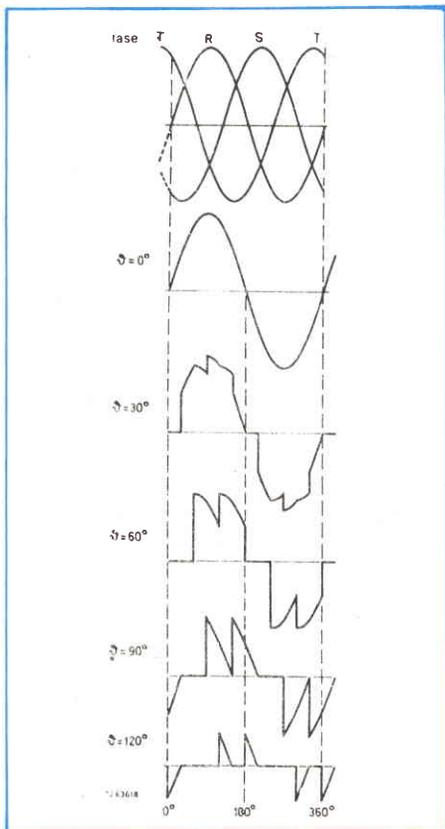



Fig. 24 - Forme d'onda relative al triac TH (R) confrontate con le tensioni delle varie fasi ,B = angolo d'innesco).

Fig. 25 - Cablaggio della sezione sfasatrice e di quella che fornisce gli impulsi di innesco ai triac. I triac impiegati possono essere il BTX 94-1200 oppure il BTW 34-1200.

TRIAC è la seguente:

$$K = p\,(r + h \cdot y)$$

ove r, b ed y sono gli impulsi in uscita degli oscillatori di SCHMITT dei rispettivi moduli U_4, U_5 ed U_6, e p è il complemento dell'uscita comune degli impulsi d'innesco (U_{13}). Come si può notare in *figura 24* i segnali r e b sono entrambi indispensabili, in quanto l'innesco può verificarsi tra un minimo di 0° e un massimo di 210°. Essendo r derivato dal rapporto R ed S può verificarsi già a —30°, e conseguentemente a potenza massima il valore d'interferenza risulterà molto basso.

In questa logica y fa si che l'innesco di TH (R) ha termine quando TH (S) ricomincia a condurre. Diversamente TH (R) entrerebbe nuovamente in conduzione, ma con una corrente invertita. Il segnale di y inibisce il TRIAC TH (R) evitando questo inconveniente. Le condizioni necessarie di y sono ottenute tramite le porte NOR nei U_{10}a, U_{10}b, U_7a, U_7b.

Uguale condizione e disposizione si ritrova nelle porte NOR, per quanto concerne i TRIAC TH (S) e TH (T). Nelle *figure 25* e *26* sono in-

Fig. 26 - Cablaggio della sezione logica del sistema.

dicati i collegamenti da eseguire con i moduli della serie 60/61 della Philips, relativi al circuito d'innesco ora descritto.

Per la messa a punto del circuito illustrato in *figura 25* si consiglia la seguente procedura:

1 - si controlli che la sequenza delle fasi dell'alternanza di rete sia R - S - T (vedi *figura 24*); in caso contrario si scambiano i collegamenti di due fasi.
2 - portare tutti i controlli al centro corsa.
3 - agendo su R7 si regoli V contr. sul valore soglia in corrispondenza dell'onda dovrà iniziare il controllo (per esempio 0,2 V).
4 - si regoli R_1a in maniera che gli impulsi sul piedino 13 di U_4 durino circa 0,8 m/s.
5 - si aumenti V cont. fino a che gli impulsi sul piedino di U_4 durino circa 8 m/s.
6 - si regolino R_1b ed R_1c in modo che gli impulsi sul piedino 13 di U_5 e U_6 abbiano la stessa ampiezza.
7 - si riduca V contr. in maniera che gli impulsi dal piedino 13 di U_4 abbiano di nuovo una ampiezza di circa 0,2 m/s.
8 - si regolino R_3b e R_3c in modo che gli impulsi sul piedino 13 di U_5 e U_6 abbiano la stessa ampiezza.

CORSO SUI MICROPROCESSORI

SET DI ISTRUZIONI DEL MICROPROCESSORE 8080

di A. CAVALCOLI

1ª parte

In questo articolo vengono fornite tutte le informazioni necessarie alle successive applicazioni software sul microprocessore 8080.

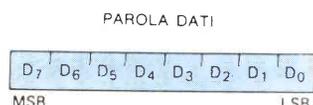
Conservate tutto questo articolo ed il successivo: saranno un «manuale» cui dovrete far riferimento per le esercitazioni che vi saranno proposte nell'ambito di questa serie di articoli.

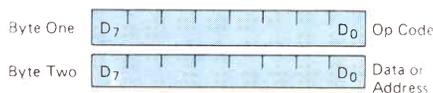
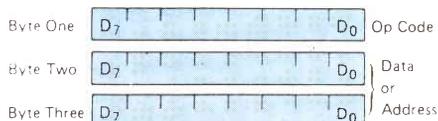
Formato delle istruzioni e dei dati

La memoria per l'8080 è organizzata in quantità di 8 bit, chiamati byte. Ogni byte ha un solo indirizzo binario a 16 bit che corrisponde alla sua posizione sequenziale in memoria. L'8080 può indirizzare direttamente fino a 65,536 byte di memoria, che possono essere costituiti sia da elementi di memoria di sola lettura (ROM) che da elementi di memoria ad accesso casuale (RAM) (memoria di lettura/scrittura).

I dati nell'8080 vengono memorizzati sotto forma di numeri interi binari a 8 bit:

PAROLA DATI

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
MSB							LSB

Quando un registro o una parola dati contiene un numero binario, è necessario stabilire l'ordine nel quale sono scritti i bit del numero. Nell'8080, ci si riferisce al bit 0 come al bit meno significativo (LSB) ed al bit 7 (di un numero ad 8 bit) come al bit più significativo (MSB).

Le istruzioni di programma dell'8080 possono essere di uno, due o tre byte in lunghezza. Le istruzioni a più byte devono essere memorizzate in successive posizioni di memoria; l'indirizzo del primo byte viene sempre usato come indirizzo delle istruzioni. L'esatto formato dell'istruzione dipenderà dalla particolare operazione che deve essere eseguita.

Modi di indirizzamento

Spesso i dati sui quali bisogna operare sono immagazzinati in memoria. Quando si usano dati numerici a più byte, i dati, come le istruzioni, vengono memorizzati in posizioni di memoria successive, con il byte meno significativo al primo posto, seguito via via dai byte più significativi. L'8080 ha quattro modi diversi di indirizzare i dati caricati in memoria o nei registri:

- Diretto - I byte 2 e 3 dell'istruzione contengono l'esatto indirizzo di memoria dei dati in questione (i byte di indirizzo di ordine inferiore sono nel byte 2, i bit di ordine più elevato sono nel byte 3).
- Registro - L'istruzione specifica il registro o la coppia di registri in cui i dati sono posizionati.
- Registro indiretto - L'istruzione specifica una coppia di registri che contiene l'indirizzo di memoria in cui i dati sono posizionati (i bit di ordine più elevato sono nel primo dei due indirizzi, i bit di ordine inferiore nel secondo).
- Immediato - L'istruzione contiene i dati stessi. Questi sono in quantità di 8 o di 16 bit (il byte meno significativo per primo, il byte più significativo per secondo).

A meno che non venga diretta da un'istruzione d'interruzione o di salto, l'esecuzione delle istruzioni procede attraverso posizioni di memoria che aumentano sequenzialmente.

Un'istruzione di salto può specificare l'indirizzo della istruzione successiva che deve essere eseguita in uno dei due modi seguenti:

- Diretto - L'istruzione di salto contiene l'indirizzo dell'istruzione seguente che va eseguita (eccetto che per l'istruzione "RST", il byte 2 contiene l'indirizzo di ordine inferiore ed il byte 3 l'indirizzo di ordine più elevato).
- Registro indiretto - L'istruzione di salto indica una coppia di registri che contiene l'indirizzo dell'istruzione che va eseguita successivamente. (I bit d'indirizzo di ordine più elevato sono nel primo dei due registri, i bit di ordine inferiore nel secondo).

L'istruzione RST è una speciale istruzione di richiamo ad un byte (usata di solito durante le sequenze di interruzione). RST comprende un campo a 3 bit; il controllo del programma viene trasferito all'istruzione il cui indirizzo è otto volte il contenuto di questo campo a tre bit.

Flag di condizione (Condition Flag)

Ci sono cinque flag di condizione collegati con l'esecuzione delle istruzioni sull'8080. Essi sono Zero, Sign, Parity, Carry e Auxiliary Carry, ed ognuno di loro è rappresentato da un registro ad 1 bit nella CPU. Un flag viene «settato» forzando il bit ad 1, «resettato» forzando il bit a 0.

Salvo diversa indicazione, quando un'istruzione coinvolge un flag, lo fa nel modo seguente:

Zero: se il risultato di un'istruzione ha il valore di 0, questo flag è settato, altrimenti viene resettato.

Sign: se il bit più significativo del risultato dell'operazione ha il valore 1, questo flag è settato, altrimenti viene resettato.

Parity: se la somma modulo 2 dei bit del risultato della operazione è 0, (ad esempio se il risultato ha parità even), questo flag viene settato, altrimenti viene resettato (ad esempio se il risultato ha parità odd).

Una scatola di CMOS, prego. Gli vengono delle terribili emicranie quando deve fare dei calcoli complessi.

Carry: se l'istruzione determina un riporto (da addizione), o un riporto negativo (da sottrazione o da una comparazione) fuori dal bit più significativo, questo flag viene settato, altrimenti viene resettato.

Auxiliary Carry: se l'istruzione ha dato un riporto dal bit 3 al bit 4 del valore risultante, il rapporto ausiliario viene settato, altrimenti è resettato. Questo flag riguarda le addizioni, le sottrazioni, gli incrementi, i decrementi, le comparazioni e le operazioni logiche, ma viene usato principalmente con le addizioni e gli incrementi che precedono un'istruzione DAA (Decimal Adjust Accumulator).

Simboli ed abbreviazioni

I simboli e le abbreviazioni che seguono vengono usati nella descrizione successiva delle istruzioni dell'8080:

SIMBOLI	*SIGNIFICATO*
accumulator	registro A
addr	quantità di indirizzo a 16 bit
data	quantità di dati ad 8 bit
data 16	quantità di dati a 16 bit
byte 2	il secondo byte dell'istruzione
byte 3	il terzo byte dell'istruzione
port	indirizzo ad 8 bit di un dispositivo I/O
r, r1, r2	uno dei registri A, B, C, D, E, H, L
DDD, SSS	la configurazione di bit che designa uno dei registri A, B, C, D, E, H, L (DDD = destinazione, SSS = sorgente):

DDD o SSS	*NOME DEL REGISTRO*
111	A
000	B
001	C
010	D
011	E
100	H
101	L

rp — una delle coppie di registri:
- B rappresenta la coppia B, C dove B è il registro di ordine più elevato e C il registro di ordine inferiore:
- D rappresenta la coppia D, E dove D è il registro di ordine più elevato ed E il registro di ordine inferiore;
- H rappresenta la coppia H, L dove H è il registro di ordine più elevato ed L il registro di ordine inferiore;
- SP rappresenta il registro stack pointer a 16 bit

RP — la configurazione di bit che designa una delle coppie di registri B, D, H, SP:

RP	*COPPIA DI REGISTRI*
00	B-C
01	D-E
10	H-L
11	SP

rh — il primo registro (ordine più elevato) di una coppia di registri designata

rl — il secondo registro (ordine inferiore) di una coppia di registri designata.

PC — registro contatore di programma a 16 bit (PCH e PCL vengono usati per riferirsi rispettivamente agli 8 bit di ordine più elevato ed a quelli di ordine inferiore

SP — registro stack pointer a 16 bit (SPH e SPL vengono usati per riferirsi rispettivamente agli 8 bit di ordine più elevato ed a quelli di ordine inferiore)

rm — bit m del registro r (i bit vanno dal numero 7 allo 0, da sinistra verso destra)

CY, AC, Z, S, P — i flag di condizione:
Zero
Sign
Parity
Carry
ed Auxiliary Carry, rispettivamente

( ) — il contenuto della posizione di memoria o dei registri chiuso in parentesi

$\leftarrow$ — «viene trasferito a»

$\wedge$ — And logico

$\forall$ — OR esclusivo

$+$ — addizione

$-$ — sottrazione di complemento di due

$*$ — moltiplicazione

$\leftrightarrow$ — «viene scambiato con»

$\overline{}$ — il complemento ad uno (esempio $\overline{(A)}$)

n — numeri da 0 a 7

NNN — la rappresentazione binaria da 000 a 111

Descrizione del format

Le pagine seguenti presentano una descrizione dettagliata del set di istruzioni dell'8080. Ogni istruzione è descritta nel modo seguente:

1. Il formato assembler, che consiste del codice mnemonico di istruzione e dei campi operandi, è stampato in neretto sul lato sinistro della prima riga.
2. Il nome dell'istruzione è chiuso fra parentesi sul lato destro della prima riga.
3. La riga o le righe successive contengono una descrizione simbolica dell'operazione dell'istruzione.
4. Segue quindi una descrizione dell'operazione dell'istruzione.
5. La riga o le righe seguenti contengono le configurazioni ed i campi binari che comprendono l'istruzione macchina.
6. Le ultime quattro righe contengono informazioni incidentali circa l'esecuzione dell'istruzione. Per primo è elencato il numero di stadi e di cicli macchina richiesto per eseguire l'istruzione. Se l'istruzione ha due tempi di esecuzione possibili, come nel salto condizionato, saranno indicati tutti e due i tempi, separati da un trattino. Quindi, sono mostrati tutti i modi significativi di indirizzamento dei dati. L'ultima riga indica alcuni dei cinque flag che sono coinvolti nell'esecuzione dell'istruzione.

GRUPPO TRASFERIMENTO DATI

Questo gruppo di istruzioni trasferisce i dati da e verso i registri e la memoria. In questo gruppo i flag di condizione non vengono coinvolti da nessuna istruzione.

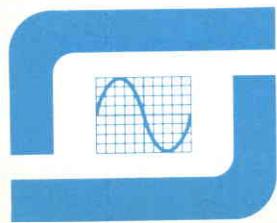
MOV r1, r2

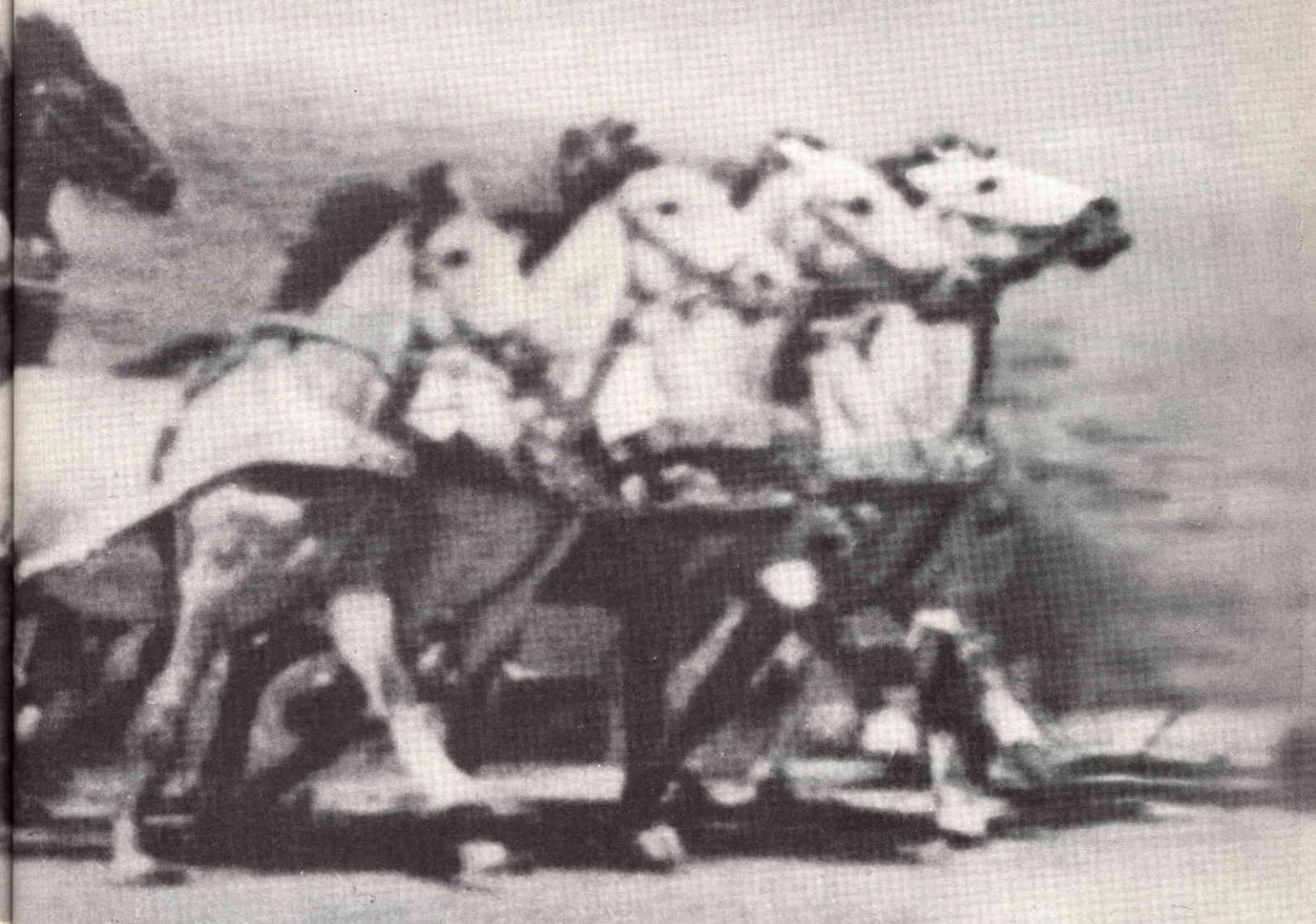
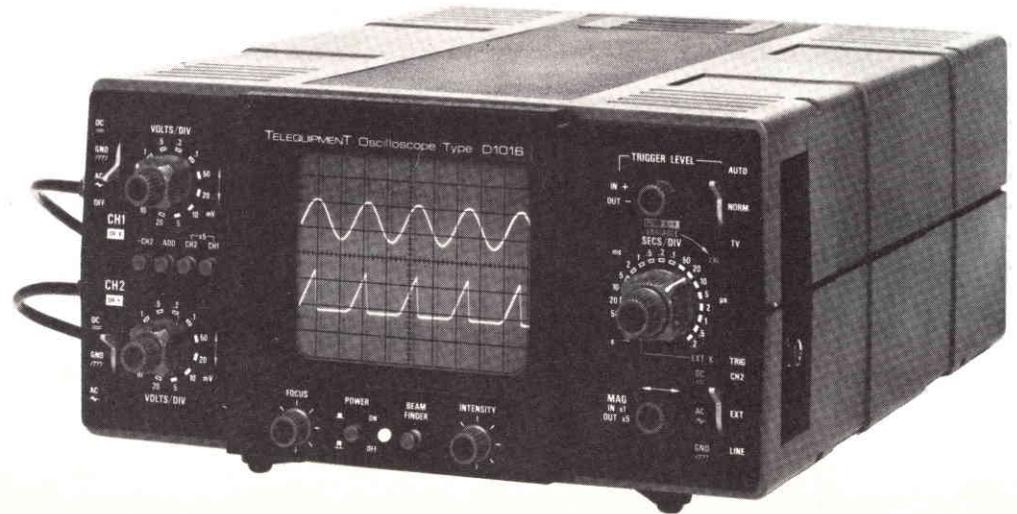
MOV r1, r2 (spostare il registro)
(r1) ← (r2)
il contenuto del registro r2 è spostato nel registro r1.

L'istruzione MOV r1, r2 trasferisce i dati dal registro sorgente S specifico (r2) al registro destinazione D specifico (r1). La sorgente o la destinazione posso-

Il mio programmatore non mi capisce!

L'alba di una nuova era

Ovvero gli oscilloscopi « completamente competitivi »
POSSIBILITÀ DI SCELTA: quattro modelli, due da 10 e due da 15 MHz, tutti a doppia traccia, in versione standard e de luxe. Rispetto a quella standard, la versione de luxe ha in più la somma algebrica dei segnali di ingresso, il funzionamento x-y, un moltiplicatore x 5 su entrambi i canali che porta la sensibilità ad 1 mV (con banda passante 4 MHz) ed un comando variabile sulla base dei tempi.
FACILITÀ DI IMPIEGO: i comandi frontali sono stati ridotti al minimo e le indicazioni con differenti colori ne semplificano l'utilizzazione.
FACILITÀ DI MANUTENZIONE: i circuiti principali sono stati disposti su sole tre piastre disposte ad « u ». Dove possibile sono stati utilizzati componenti di facile reperibilità.
AFFIDABILITÀ: tutti i componenti sono sovradimensionati. Il montaggio delle piastre ed il loro collaudo viene effettuato con macchine automatiche. Il procedimento di saldatura ad onda assicura la massima affidabilità dei collegamenti.
PREZZI COMPETITIVI: confrontate i nostri prezzi considerando che gli oscilloscopi della Serie 1000 rappresentano quanto di meglio offre attualmente il mercato e che fruiscono della garanzia ed assistenza TEKTRONIX in tutti i paesi del mondo.

SEDE: 20146 MILANO - VIA DEI GRACCHI 20 - ☎ (02) 4996 (12 linee) ⁜ 39189
FILIALE: 00198 ROMA - VIA PAISIELLO 30 - ☎ (06) 8448841 (5 linee) ⁜ 61511
FILIALE: 10139 TORINO - P. ADRIANO 9 - ☎ (011) 443275/6-442321 ⁜ 22181

MARCS

TELEQUIPMENT **Serie 1000**

no essere uno qualunque dei singoli registri B, C, D, H, o L, l'accumulatore A e M (il contenuto dell'indirizzo di memoria specificato dalla coppia di registri H, L). Nel byte a tre cifre ottali la prima cifra è sempre un 1. La seconda e la terza cifra ottale variano a seconda della sorgente e della destinazione. L'istruzione ottale, 166, è un'istruzione di no operation piuttosto che un'istruzione MOV. Il contenuto del registro sorgente non cambia durante un'istruzione MOV; esso viene duplicato.

MOV r, M

L'istruzione MOV r, M trasferisce i dati da M (il contenuto dell'indirizzo di memoria specificato dalla coppia di registri H, L) al registro destinazione D specifico, che può essere uno qualunque dei singoli registri B, C, D, H, o L o l'accumulatore A. Il contenuto dell'indirizzo di memoria viene duplicato nel registro; il contenuto della memoria resta invariato.

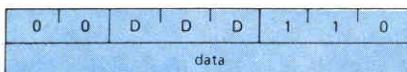
MOV r, M (spostare dalla memoria)
(r) ← [(H) (L)]
Il contenuto della posizione di memoria, il cui indirizzo è nei registri H ed L, viene spostato nel registro r.

MOV M, r

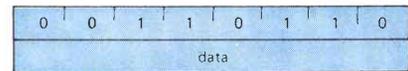
MOV M, r (spostare verso la memoria)
[(H) (L)] ← (r)
Il contenuto del registro r viene spostato verso la posizione di memoria il cui indirizzo è nei registri H e L.

L'istruzione MOV M, r, trasferisce i dati dal registro sorgente S specificato ad M (l'indirizzo di memoria specificato dalla coppia di registri H, L). Il registro sorgente può essere uno qualunque dei singoli registri B, C, D, E, H, o L o l'accumulatore A. I contenuti del registro vengono duplicati in memoria; i contenuti del registro restano invariati.

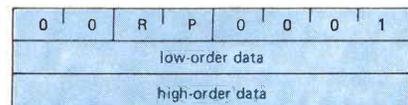
MVI r, data

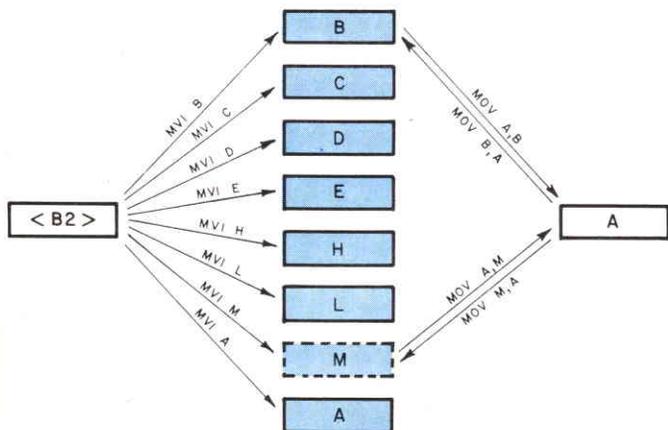
MVI r, data (spostare in modo immediato)
(r) ← (byte 2)
Il contenuto del byte 2 dell'istruzione viene spostato verso il registro r.

L'istruzione MVI r, data, trasferisce i dati dal secondo byte dell'istruzione a due byte al registro destinazione D specificato (o r). Il termine «immediato» si riferisce al fatto che il byte di dati è contenuto all'interno dell'istruzione a più byte. Il registro destinazione specificato può essere uno dei singoli registri B, C, D, E, H o L o l'accumulatore A, e M (i contenuti dell'indirizzo di memoria specificato dalla coppia di registri H, L). Quando la destinazione è M, avete l'istruzione MVI M, data, trattata qui sotto. I dati possono essere costituiti da qualunque numero binario ad 8 bit fra 00000000 e 11111111.

MVI M, data

MVI M, data (spostare in modo immediato verso la memoria)
[(H) (L)] ← (byte 2)
Il contenuto del byte 2 dell'istruzione viene spostato nella posizione di memoria il cui indirizzo è nei registri H ed L.

L'istruzione MVI M, data, trasferisce i dati dal secondo byte dell'istruzione ad M (l'indirizzo di memoria specificato dalla coppia di registri H,L). I dati possono essere costituiti da qualunque numero binario ad 8 bit fra 00000000 e 11111111.

LXI rp, data 16

LXI rp, data 16 (caricare in modo immediato la coppia di registri)
(rh) ← (byte 3)
(rl) ← (byte 2)
Il byte 3 dell'istruzione viene spostato nel registro di ordine più elevato (rh) della coppia di registri rp. Il byte 2 dell'istruzione viene spostato nel registro di ordine inferiore (rl) della coppia di registri rp.

L'istruzione LXI rp, data, fa sì che una quantità di dati a 16 bit contenuta nel secondo e nel terzo byte dell'istruzione venga caricata nella coppia di registri specificata da rp. RP può essere una qualunque delle coppie di registri HL, DE o BC o lo stack pointer, che sono rappresentati dai codici mnemonici H, D, B, SP rispettivamente. Il secondo byte dell'istruzione viene caricato nei registri «LO» - L, E, C, o negli 8 bit LO dello stack pointer; il terzo byte dell'istruzione è caricato nei registri «HI» - H, D, B o negli otto bit HI dello stack pointer. La parola dati a 16 bit può variare da 0000000000000000 a 1111111111111111, in notazione binaria.

I diagrammi seguenti illustrano alcune delle caratteristiche delle istruzioni MOV, MVI e LXI. Vengono mostrati solo due set delle istruzioni MOV r1, r2.

Da notare che LXI rp, data è equivalente a due istruzioni MVI r, data.

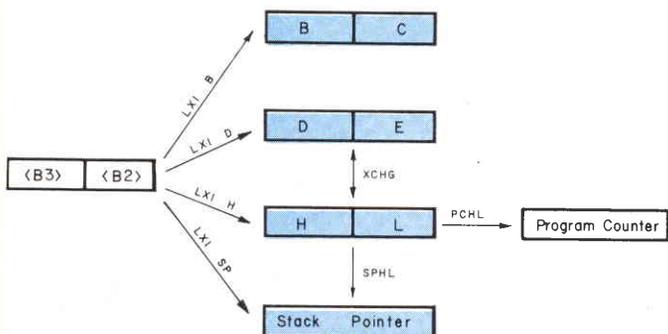
Così,

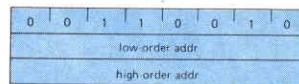
LXI B
<B2>
<B3>

è equivalente a

MVI B
<B2> (corrisponde a B3 nell'istruzione LXI B)
MVI C
<B2> (corrisponde a B2 nell'istruzione LXI B)

In un'istruzione a due byte, il secondo byte è indicato sempre come B2. Una sola istruzione LXI rp, data, richiede 10 stati per essere eseguita, mentre due istruzioni MVI r, data, richiedono in tutto un tempo di esecuzione di 14 stati.

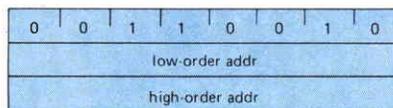
Perciò, usando l'istruzione LXI rp, data, risparmiate 4 stati del tempo di esecuzione. In molti casi, un tale risparmio non ha importanza.

STA addr

STA addr (memorizzare direttamente l'accumulatore)
[(byte 3) (byte 2)] ← (A)
Il contenuto dell'accumulatore viene spostato nella posizione di memoria il cui indirizzo è specificato nei byte 2 e 3 dell'istruzione.

Cicli: 4
Stati: 13
Indirizzamento: diretto
Flag: nessuno

L'istruzione STA addr vi permette di memorizzare i contenuti dell'accumulatore direttamente nella posizione di memoria senza usare la coppia di registri H, L. L'indirizzo della posizione di memoria è specificato nel secondo e nel terzo byte dell'istruzione. Il byte di indirizzo LO è il byte 2 ed il byte d'indirizzo HI è il byte 3. L'istruzione STA addr è equivalente alla sequenza delle due istruzioni

LXI H
<B2>
<B3>
MOV M, A

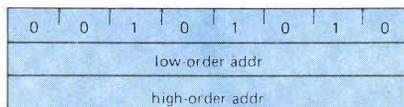
LDA addr

LDA addr (caricare direttamente l'accumulatore
(A) ← [(byte 3) (byte 2)]
Il contenuto della posizione di memoria, il cui indirizzo è specificato nei byte 2 e 3 dell'istruzione, viene spostato nel registro A.

Cicli: 4
Stati: 13
Indirizzamento: diretto
Flag: nessuno

L'istruzione LDA addr vi permette di caricare l'accumulatore con i contenuti della posizione di memoria specificata dai byte B2 e B3 nell'istruzione. Non avete bisogno di usare la coppia di registri H, L. Il byte d'indirizzo LO e B2 ed il byte d'indirizzo HI è B3. L'istruzione LDA addr è equivalente alla sequenza delle due istruzioni

LXI H
<B2>
<B3>
MOV A,M

LHLD addr

LHLD addr (caricare direttamente H ed L)
(L) ← [(byte 3) (byte 2)]
(H) ← [(byte 3) (byte 2) + 1]
Il contenuto della posizione di memoria, il cui indirizzo è specificato nei byte 2 e 3 dell'istruzione, viene spostato nel registro L. Il contenuto della posizione di memoria all'indirizzo successivo viene spostato nel registro H.

Cicli: 5
Stati: 16
Indirizzamento: diretto
Flag: nessuno

Questa istruzione è utile quando le posizioni di memoria contengono un'informazione d'indirizzo. Così, LHLD addr fa sì che il registro H venga caricato con il byte di memoria indirizzato dai byte B2 e B3 nell'istruzione, cioè addr. Il registro H viene caricato con il byte di memoria posizionato a addr + 1. Così, eseguite un trasferimento a 16 bit di un indirizzo di memoria nella coppia di registri H, L.

Una volta studiato XCHG, osserverete che la sezione di programma,

```
LHLD
<B2>
<B3>
XCHG
```

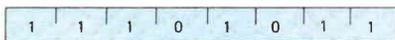
è funzionalmente equivalente a

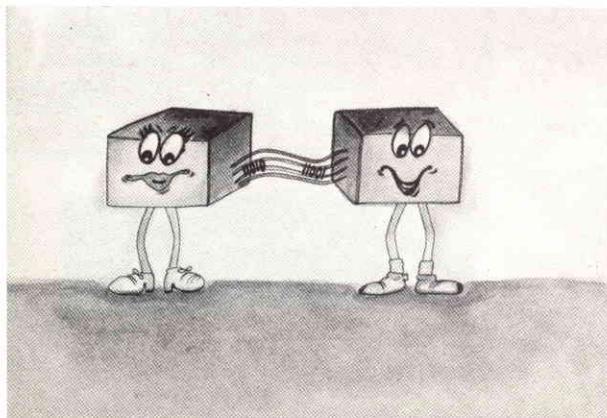
```
LXI   H
<B2>
<B3>
MOV   E, M
INX   H
MOV   D, M
```

La prima sezione richiede 20 stati per l'esecuzione; la seconda sezione richiede 29 stati.

XCHG

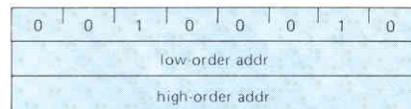
XCHG (scambiare H ed L con D ed E)
(H) ⟷ (D)
(L) ⟷ (E)
I contenuti dei registri H ed L vengono scambiati con i contenuti dei registri D ed E.

1	1	1	0	1	0	1	1

Cicli: 1
Stati: 4
Indirizzamento: registro
Flag: nessuno

L'istruzione XCHG fa sì che i contenuti della coppia di registri D, E e H, L vengano scambiati fra loro. Per essere precisi, si scambiano i contenuti dei registri D e H e dei registri E ed L. Questa istruzione vi permette di usare la coppia di registri H, L come un indirizzo di memoria, mentre un'altro indirizzo di memoria viene conservato nella coppia di registri D, E. Potete modificare i contenuti della coppia di registri D, E senza cambiare la coppia di registri H, L. Ad esempio, la coppia di registri H, L può specificare una posizione di memoria che usate per modificare la coppia di registri D, E. Due istruzioni XCHG in sequenza,

```
XCHG
XCHG
```

equivalgono ad una no operation.

SHLD addr

SHLD addr (memorizzare direttamente H ed L)
[(byte 3) (byte 2)] ← (L)
[(byte 3) (byte 2) + 1] ← (H)
Il contenuto del registro L viene spostato nella posizione di memoria il cui indirizzo è specificato nei byte 2 e 3. Il contenuto del registro H viene spostato nella posizione di memoria successiva.

Cicli: 5
Stati: 16
Indirizzamento: diretto
Flag: nessuno

L'istruzione SHLD addr fa sì che i contenuti del registro L vengano memorizzati nella posizione di memoria data dai byte B2 e B3 nell'istruzione, ad esempio addr. I contenuti del registro H vengono memorizzati nella posizione di memoria addr + 1. In altre parole, eseguite un trasferimento a 16 bit di due byte d'indirizzo della coppia di registri H, L verso le due posizioni di memoria successive, addr e addr + 1. Questa istruzione è utile nel creare un gruppo di posizioni di memoria che contengano informazioni sull'indirizzo piuttosto che dati. Come la maggior parte delle istruzioni dell'8080A, il byte B2 è il byte d'indirizzo LO ed il byte B3 è il byte d'indirizzo HI di addr.

La sezione di programma

```
XCHG
SHLD
<B2>
<B3>
```

è equivalente alla sezione

```
LXI   H
<B2>
<B3>
MOV   M, E
INX   H
MOV   M, D
```

LDAX rp

L'istruzione LDAX rp vi permette di caricare l'accumulatore con i contenuti della posizione di memoria indirizzata da una coppia di registri piuttosto che dalla coppia di registri H, L. Così, con LDAX B, usate la coppia di registri B, C per fornire l'indirizzo di memoria a 16 bit; con LDAX D, usate la coppia di registri D, E per fornire l'indirizzo.

La sezione di programma

```
LXI   D
<B2>
<B3>
LDAX  D
```

è funizonalmente identica a

```
LXI   H
<B2>
<B3>
MOV   A, M
```

LDAX (caricare indirettamente l'accumulatore)
(A) ← [(rpl)]
Il contenuto della posizione di memoria, il cui indirizzo è nella coppia di registri rp, viene spostato nel registro A. Nota: solo le coppie di registri rp = B (registri B e C) o rp = D (registri D e E) possono essere specificate.

STAX rp

STAX rp (memorizzare indirettamente l'accumulatore)
[(rpl)] ← (A)
Il contenuto del registro A viene spostato nella posizione di memoria il cui indirizzo è nella coppia di registri rp. Nota: solo le coppie di registri rp = B (registri B e C) o rp = D (registri D e E) possono essere specificate.

L'istruzione STAX rp vi permette di memorizzare i contenuti dell'accumulatore nella posizione di memoria indirizzata sia dalla coppia di registri B, D che dalla coppia di registri D, E.

La sezione di programma

```
        LXI  B
        <B2>
        <B3>
        STAX  B
```

è identica a

```
        LXI  H
        <B2>
        <B3>
        MOV  M, A
```

Il significato delle istruzioni STAX rp e LDAX rp è che avete tre indirizzi di memoria a 16 bit indipendenti memorizzati nei registri universali all'interno del microprocessore 8080A. Sono disponibili sufficienti istruzioni da permetterVi di usare tutti e tre gli indirizzi.

I flag di condizione non sono coinvolti da nessuna delle istruzioni della lista seguente:

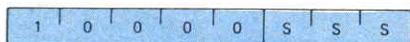
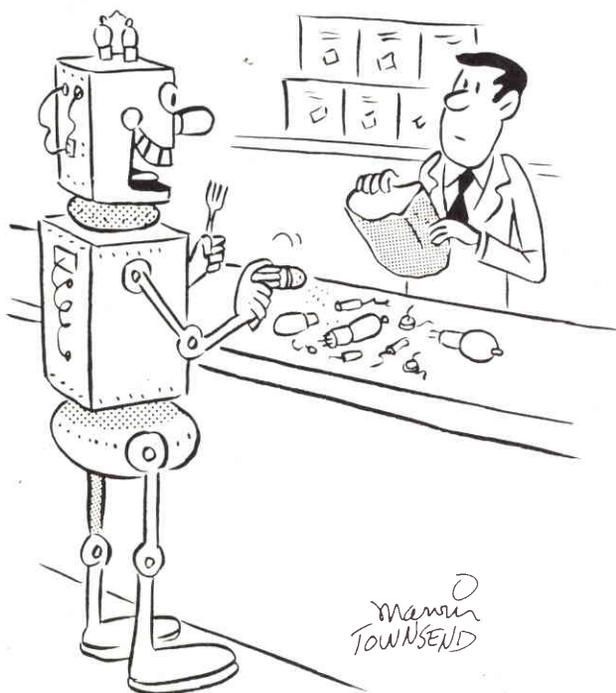
```
MOV r1,r2
MOV r,M
MOV M,r
MVI r,data
MVI M,data
LXI rp, data 16
STA addr
LDA addr
XCHG
LHLD addr
SHLD addr
LDAX rp
STAX rp
```

Queste istruzioni costituiscono il gruppo trasferimento dati nel microprocessore 8080A.

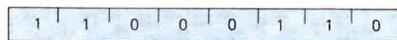
GRUPPO ARITMETICO

Questo gruppo di istruzioni esegue operazioni aritmetiche su dati nei registri e nella memoria. Salvo diversa indicazione, tutte le istruzioni di questo gruppo coinvolgono i flag Zero, Sign, Parity, Carry e Auxiliary Carry secondo le regole standard. Tutte le operazioni di sottrazione sono eseguite per mezzo dell'aritmetica complemento a due e posizionano il rapporto ad uno per indicare un riporto negativo, e lo azzerano se non vi è nessun riporto negativo.

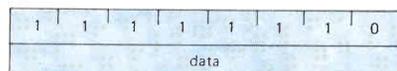
ADD r

ADD r (addizionare il registro)
(A) ← (A) + (r)
Il contenuto del registro r è addizionato al contenuto dell'accumulatore. Il risultato è posto nell'accumulatore.

L'istruzione ADD r fa sì che i contenuti del registro sorgente r vengano addizionati ai contenuti dell'accumulatore. Il registro sorgente può essere uno qualunque dei registri universali B, C, D, E, H, L, l'accumulatore A, o M (i contenuti della memoria indirizzati dalla coppia di registri H, L). L'istruzione ADD M è descritta qui sotto. L'istruzione coinvolge tutti e quattro i flag testabili: Carry, Parity, Zero e Sign. E' coinvolto anche l'Auxiliary Carry.

Non preoccupatevi per la confezione, li consumo qui!

ADD M

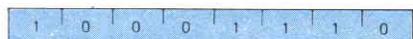
ADD M (addizionare la memoria)
(A) ← (A) + [(H) (L)]
Il contenuto della posizione di memoria il cui indirizzo è contenuto nei registri H ed L è addizionato al contenuto dell'accumulatore. Il risultato si trova nell'accumulatore.

L'istruzione ADD M fa sì che i contenuti della posizione di memoria M, che è indirizzata dalla coppia di registri H, L vengano addizionati ai contenuti dell'accumulatore. I contenuti della memoria restano invariati dopo l'addizione. L'istruzione coinvolge tutti e cinque i flag ed ha due cicli macchina.

ADI data

ADI data (addizionare immediatamente)
(A) ← (A) + (byte 2)
Il contenuto del secondo byte dell'istruzione è addizionato al contenuto dell'accumulatore. Il risultato si trova nell'accumulatore.

L'istruzione ADI data fa sì che i dati presenti nel secondo byte dell'istruzione vengano addizionati ai contenuti dell'accumulatore. L'istruzione coinvolge tutti e cinque i flag.

ADC r e ADC M

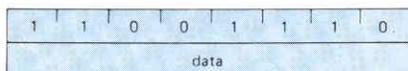
ADC r (addizionare il registro con riporto)
(A) ← (A) + (r) + (CY)
Il contenuto del registro r ed il contenuto del bit di riporto sono addizionati al contenuto dell'accumulatore. Il risultato si trova nell'accumulatore.

ADC M (addizionare la memoria con riporto)
(A) ← (A) + [(H) (L)] + (CY)
Il contenuto della posizione di memoria il cui indirizzo è contenuto nei registri H ed L ed il contenuto del flag CY sono addizionati all'accumulatore. Il risultato si trova nell'accumulatore.

Cicli: 2
Stati: 7
Indirizzamento: registro indiretto
Flag: Z,S,P,CY,AC

Citiamo il «Manuale Software μ COM-8»: «Allo scopo di eseguire operazioni di addizione e sottrazione, occorrono delle speciali istruzioni aritmetiche. L'aritmetica a più cifre richede che due elementi vengano visualizzati e conservati da qualche parte. Questi due elementi sono la somma delle cifre come sono state addizionate, e la presenza o l'assenza di un bit di riporto. Quando viene prodotto un bit di riporto, esso deve essere addizionato alla somma delle cifre seguenti. In modo analogo, con le operazioni di sottrazione, l'esistenza di un riporto negativo deve essere individuata, in modo che esso possa venire trattenuto dalla differenza delle cifre seguenti. Le istruzioni addizione con riporto e sottrazione con riporto negativo, fanno in modo che vengano visualizzate e conservati i bit di riporto, facendo addizioni e sottrazioni a più cifre in modo molto chiaro. ADC r, ADC M e ACI data, sono le istruzioni «addizione con riporto». ADC r fa sì che i contenuti della sorgente S vengano addizionati alla somma dei contenuti dell'accumulatore ed al bit di riporto».

Le istruzioni ADC r e ADC M sono simili alle istruzioni ADD r e ADD M. L'unica differenza è che il bit di riporto èaddizionato al bit meno significativo nel byte dell'accumulatore. Tutti i flag sono coinvolti da queste istruzioni. La posizione di memoria M è indirizzata dai contenuti della coppia di registri H, L.

ACI data

ACI data (addizionare immediatamente con riporto)
(A) ← (A) + (byte 2) + (CY)
Il contenuto del secondo byte dell'istruzione ed il contenuto del flag CY sono addizionati ai contenuti dell'accumulatore. Il risultato sit rova nell'accumulatore.

L'istruzione ACI data fa sì che la quantità di dati ad 8 bit presente nel secondo byte dell'istruzione venga addizionata alla somma dei contenuti dell'accumulatore ed al bit di riporto. L'istruzione coinvolge tutti e cinque i flag.

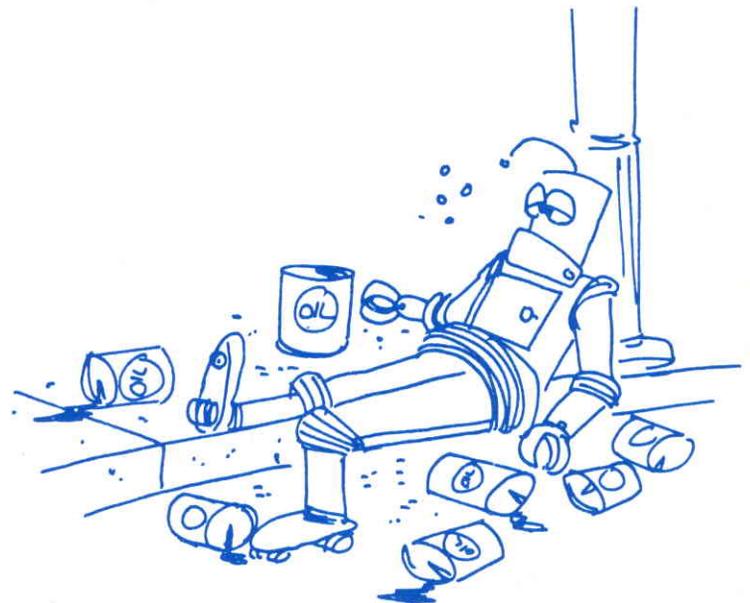
SUB r e SUB M

SUB r (sottrarre il registro)
(A) ← (A) — (r)
Il contenuto del registro r è sottratto dal contenuto dell'accumulatore. Il risultato si trova nell'accumulatore.

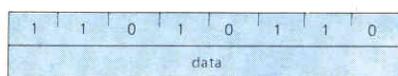
SUB M (sottrarre la memoria)
(A) ← (A) — [(H) (L)]
Il contenuto della posizione di memoria il cui indirizzo è contenuto nei registri H ed L è sottratto dal contenuto dell'accumulatore.

L'istruzione SUB r fa sì che i contenuti del registro sorgente S vengano sottratti dall'accumulatore. Il registro sorgente può essere uno qualunque dei registri universali B, C, D, E, H ed L, l'accumulatore A, o M (i contenuti della memoria che vengono indirizzati dalla coppia di registri H, L). Tutti e cinque i flag sono coinvolti dall'esecuzione di questa istruzione. Se volete azzerare l'accumulatore, lo farà l'istruzione

SUB A

che ha un codice istruzione di 227.

Il mio programmatore continua a non capirmi! Hic!

SUI data

SUI data (sottrarre in modo immediato)
(A) ← (A) — (byte 2)
Il contenuto del secondo byte dell'istruzione è sottratto dal contenuto dell'accumulatore. Il risultato si trova nell'accumulatore.

Cicli: 2
Stati: 7
Indirizzamento: immediato
Flag: Z.S.P.CY.AC

L'istruzione SUI data fa sì che la quantità di dati ad 8 bit specificata nel secondo byte d'istruzione venga sottratta dall'accumulatore. Tutti e cinque i flag sono coinvolti.

SBB r e SBB M

SBB r (sottrarre il registro con riporto negativo)
(A) ← (A) — (r) — (CY)
Il contenuto del registro r ed il contenuto del flag CY vengono sottratti entrambi dall'accumulatore. Il risultato si trova nell'accumulatore.

Cicli: 2
Stati: 7
Indirizzamento: immediato
Flag: Z.S.P.CY.AC

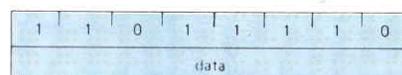
SBB M (sottrarre la memoria con riporto negativo)
(A) ← (A) — [(H) (L)] — (CY)
Il contenuto della posizione di memoria il cui indirizzo è contenuto nei registri H e L ed il contenuto del flag CY sono entrambi sottratti dall'accumulatore. Il risultato si trova nell'accumulatore.

1 0 0 1 1 1 1 0

Cicli: 2
Stati: 7
Indirizzamento: reg. indiretto
Flag: Z.S.P.CY.AC

L'istruzione SBB r fa sì che i contenuti della sorgente S vengano sottratti dalla differenza dei contenuti dell'accumulatore e del bit di riporto negativo. Il registro sorgente può essere uno qualunque dei registri universali B, C, D, E, H, e L, l'accumulatore A, o M, i contenuti di memoria indirizzati dalla coppia di registri H, L. Tutti e cinque i flag sono coinvolti dalle istruzioni SBB r e SBB M.

SBI data

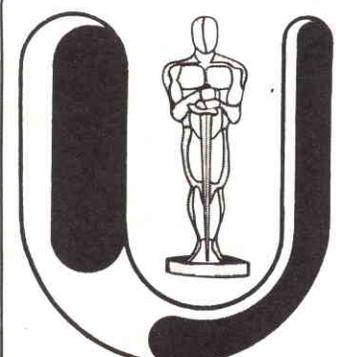
SBI data (sottrarre immediatamente con riporto negativo)
(A) ← (A) — (byte 2) — (CY)
I contenuti del secondo byte dell'istruzione ed il contenuto del flag CY vengono entrambi sottratti dall'accumulatore. Il risultato si trova nell'accumulatore.

Cicli: 2
Stati: 7
Indirizzamento: immediato
Flag: Z.S.P.CY.AC

L'istruzione SBI data fa sì che la quantità di dati ad 8 bit specificata nel secondo byte d'istruzioni venga sottratta dalla differenza dei contenuti dell'accumulatore e del bit di riporto negativo. Sono coinvolti tutti e cinque i flag.

E' il caso di mostrare alcuni esempi delle varie operazioni di addizione e sottrazione. Considerate il programma seguente:

ADD B
ADD C

se i contenuti iniziali del registro sono A = 00111110, B = 11100000, e C = 00101111, e se il bit di riporto fosse inizialmente zero, allora la sezione di codice suddetto produrrebbe il seguente risultato nell'accumulatore:

Bit di riporto			
0		00111110	contenuti dell'accumulatore
	+	11100000	contenuti del registro B
1		00011111	somma memorizzata nell'accum.
	+	00101111	contenuti del registro C
0		01001101	somma memorizzata nell'accum.

Notate attentamente il comportamento del bit di riporto in questa situazione. Se non deriva nessun riporto dal bit più significativo (MSB) dell'accumulatore, il bit di riporto viene azzerato; se dal bit più significativo deriva un riporto dall'accumulatore durante l'addizione, il bit di riporto viene settato. Quando avete addizionato B all'accumulatore, avete avuto un riporto. Quando avete addizionato i contenuti di C alla somma, non c'è stato riporto. Il riporto di operazioni precedenti non viene utilizzato, «portato avanti».

Adesso confrontiamo i risultati suddetti con il comportamento della seguente sezione di programma:

ADC B
ADC C

Supponiamo di avere gli stessi valori iniziali per i registri A, B, C ed il bit di riporto. Otterreste i seguenti risultati:

Bit di riporto		
0	00111110	contenuti dell'accumulatore
	+ 11100000	contenuti del registro B
1	00011110	somma memorizzata nell'accum.

Fin qui, non c'è differenza. Comunque, quando addizioniamo i contenuti del registro C alla somma suddetta, osserviamo una differenza:

	00011110	somma memorizzata nell'accum.
	+ 1	bit di riporto
	+ 11100000	contenuti del registro C
0	01001110	somma memorizzata nell'accum.

Ora consideriamo la seguente sezione di programma:

SUB B
SUB C

per gli stessi valori iniziali dei registri A, B, C, e il bit di riporto. Notate che se ricavate un riporto negativo dall'MSB dell'accumulatore, il bit di riporto viene settato; se non vi è nessun riporto negativo, il bit di riporto viene azzerato. Così dovreste osservare quanto segue:

Bit di riporto		
0	00111110	contenuti dell'accumulatore
	— 11100000	contenuti del registro B
	01011110	differ. memorizzata dell'accum.
1	— 00101111	contenuti del registro C
	00101111	differ. memorizzata dell'accum.

Ora eseguiamo operazioni di sottrazione usando le istruzioni,

SBB B
SBB C

abbiamo i seguenti risultati:

Bit di riporto		
0	00111110	contenuti dell'accumulatore
	— 11100000	contenuti del registro B
1	01011110	differ. memorizzata nell'accum.

Quando eseguiamo l'operazione SBB C sottraiamo i contenuti del registro C dalla differenza fra il bit di riporto negativo ed i contenuti dell'accumulatore:

	01011110	differ. memorizzata nell'accum.
	— 1	
	— 00101111	differ. memorizzata nell'accum.
0	00101110	contenuti del registro C

Le istruzioni ADC r e SBB r vengono usate quando si eseguono operazioni aritmetiche in precisione doppie o triple.

Un'operazione aritmetica in doppia precisione è una operazione eseguita su due quantità a 16 bit per ottenere un risultato a 16 bit. Un'operazione in tripla precisione è quella eseguita su due quantità a 24 bit per ottenere un risultato a 24 bit. Gli esempi suddetti di operazioni di addizione e sottrazione sono stati gentilmente forniti dalla NEC Microcomputers, Inc., tratti dal loro «Manuale Software μ COM-8».

DAA

DAA (aggiustamento decimale dell'accumulatore)
Il numero ad otto bit nell'accumulatore viene adattato per formare cifre decimali in codice binario a quattro bit per mezzo del seguente procedimento:

1. se il valore dei 4 bit meno significativi dell'accumulatore è maggiore di 9 o se il flag AC è settato, si addiziona 6 all'accumulatore.
2. se il valore dei 4 bit più significativi dell'accumulatore è ora maggiore di 9, o se il flag CY è settato, si addiziona 6 ai 4 bit più significativi dell'accumulatore.

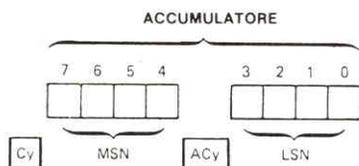
Nota: tutti i flag sono coinvolti.

Cicli: 1
Stati: 4
Flag: Z.S.P.CY.AC

Citiamo il Manuale Software μ COM-8: «Allo scopo di eseguire operazioni decimali in codice binario (BCD), occorre un'istruzione speciale. Quando la CPU dell'8080A esegue un'operazione aritmetica, produce il risultato in codice binario. Lavorando in BCD, questo non produce il risultato corretto. Per rimediarvi, si usa un'istruzione DAA. DAA sta per Aggiustamento Decimale che è esattamente ciò che fa DAA. L'istruzione DAA tratta l'accumulatore ad 8 bit come due accumulatori a 4 bit. Tramite l'uso di un flag non testabile conosciuto come l'Auxiliary Carry (riporto ausiliario), l'operazione DAA adatta il risultato di un'operazione di addizione binaria al BCD impaccato».

Per l'addizione, l'istruzione DAA dà luogo all'operazione seguente. Se il carry ausiliario è posizionato su uno o se il «digit» meno significativo è maggiore di 9, si addiziona sei al digit meno significativo. Poi, se il flag di riporto è posizionato su uno o il digit più significatvo è maggiore di 9, si addiziona sei al digit più significativo (MSN). Il termine «digit» viene così definito:

Digit: un gruppo di quattro bit contigui che solitamente rappresentano una cifra decimale in codice binario (BCD).

Il digit meno significativo (LSN), il digit più significativo (MSN), l'accumulatore, il flag di riporto ausiliario (ACy) ed il flag di riporto (Cy) possono essere rappresentati nel modo seguente:

Supponiamo, come mostra un esempio del «Manuale software μ COM-8», che l'accumulatore contenga la rappresentazione BCD di 75 (MSN = 0111 e LSN = 0101) e che il registro B contenga la rappresentazione BCD di 38 (MSN = 0011 e LSN = 1000) ed il flag di riporto sia a livello logico 0. L'istruzione, ADC B, produce il seguente risultato nell'accumulatore.

Bit di riporto	*Bit di riporto ausiliario*		
0	—	01110101	conten. dell'accum.
	+	00111000	conten. del registro B
0	0	10101101	somma mem. nell'acc.

Con il riporto ausiliario, se l'istruzione produce un riporto dal bit 3 nel bit 4 del valore risultante, il flag di riporto ausiliario è settato; altrimenti viene resettato.

Nell'esempio precedente, non c'è riporto dal bit 3 e nel bit 4, ed il bit di riporto ausiliario è zero dopo l'operazione. Il comando DAA trova ACy resettato a 0 e LSM = 1101. Dato che l'MSN è maggiore di nove, vi si addiziona sei e il risultato è 0000. Il risultato finale dopo l'operazione DDA è

1	0	00000011	Somma

che è equivalente al numero decimale 103. L'operazione DAA può essere scritta nel modo seguente:

Bit di riporto	*Bit di riporto ausiliario*			
0	0	1010	1101	somma
	1	0110 +	0110	operazione DAA
1		0000	0011	risult. dell'op. DDA
1		0000	0011	BCD
1		0	3	numero decimale

Così, 75 + 38 = 103.

Nell'operazione attuale, l'adattamento DAA è fatto in parallelo, piuttosto che in serie, come illustrato.

Comunque, questa spiegazione seriale (gentilmente fornita dal «Manuale software μ COM-8» della NEC Microcomputers, Inc.) è più semplice da capire ed illustra meglio l'adattamento.

L'istruzione DAA dovrebbe seguire immediatamente un'operazione di addizione o di incremento, dato che alcune istruzioni 8080A alterano lo stato del flag di riporto ausiliario. Un'alterazione di questo tipo potrebbe rivelarsi in risultati non corretti.

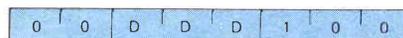
C'è una differenza importante fra il chip Intel 8080A ed il chip equivalente, il chip COM-8 della NEC Microcomputers Inc. Il chip COM-8 ha un flag non provabile in più, chiamato Subtract. Citiamo dal manuale NEC: «per l'addizione, il flag Sub viene posizionato su zero... Per la sottrazione, Sub è posizionato su uno dando luogo all'operazione DAA successiva. Se ACy è posizionato su uno (vi è stato un riporto) si sottrae sei da LSN. Poi, se Cy è posizionato su uno (vi è stato un riporto) si sottrae sei da MSN. L'uso di un'istruzione DAA immediatamente dopo un'operazione su due byte in formato BCD impaccato aggiusta il risultato a due cifre BCD ed ad un riporto (sia negativo che non) in formato BCD.

Notate che le operazioni DAA vengono eseguite direttamente dopo la sottrazione, eliminano la necessità dell'aritmetica di complemento a 100 per la sottrazione».

Se state eseguendo un notevole numero di manipolazioni BCD, dovrebbe interessarvi il chip COM-8 piuttosto che il chip 8080A. Comunque, ciò sarebbe valido nel caso aveste bisogno di far lavorare il microcomputer alla massima velocità.

Con istruzioni aggiuntive, l'8080A può facilmente assolvere lo stesso compito di produrre un formato BCD impaccato dopo una sottrazione.

INR r e INR M

INR r (incrementare il registro)
(r) <- (r) + 1
Il contenuto del registro r è incrementato di 1.
Nota: tutti i flag eccetto CY sono coinvolti.

INR M (incrementare la memoria)
[(H) (L)] ← [(H) (L)] + 1
Il contenuto della posizione di memoria il cui indirizzo è contenuto nei registri H ed L ed L è incrementato di uno.
Nota: tutti i flag eccetto CY sono coinvolti.

L'istruzione INR r fa sì che uno venga addizionato al registro di destinazione D. Il registro di destinazione può essere uno qualunque dei registri universali B, C, D, E, H, L; l'accumulatore A, o M, il contenuto di memoria che viene indirizzato dalla coppia di registri H, L. Tutti i flag sono coinvolti, eccetto quello di riporto.

DCR r e DCR M

DCR r (decrementare il registro)
(r) ← (r) — 1
Il contenuto del registro r è decrementato di 1.
Nota: tutti i flag eccetto CY sono coinvolti.

DCR M (decrementare la memoria)
[(H) (L)] ← [(H) (L)] — 1
Il contenuto della locazione di memoria il cui indirizzo è contenuto nella coppia H e L è decrementato di 1.

INX rp e DCX rp

INX rp (incrementare la coppia di registri)
(rh) (rl) ← (rh) (rl) + 1
Il contenuto della coppia di registri rp è incrementato di uno.
Nota: nessun flag è coinvolto.

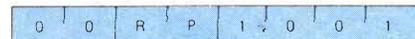
DCX rp (decrementare la coppia di registri)
(rh) (rl) ← (rh) (rl) — 1
Il contenuto della coppia di registri rp è decrementato di uno.
Nota: nessun flag è coinvolto.

INX rp fa sì che la coppia di registri specificata da RP venga incrementata di uno; DCX rp fa sì che la coppia di registri specificata da RP venga decrementata di uno.

RP può essere la coppia di registri specificata da B, C, o H (che corrispondono a BC, DE, o HL) o lo stack pointer a 16 bit specificato da SP.

INX e DCX non coinvolgono nessun bit di segnalazione; essi di solito non vengono usati nelle operazioni aritmetiche, dato che il loro uso principale sta nell'incrementare e decrementare gli indirizzi di memoria a 16 bit.

DAD rp

DAD rp (addizionare la coppia di registri a H e L)
(H) (L) ← (H) (L) + (rh) (rl)
Il contenuto della coppia di registri rp è addizionato al contenuto della coppia di registri H ed L. Il risultato si trova nella coppia di registri H ed L.
Nota: solo il flag CY è coinvolto. Esso è settato se vi è un riporto dall'addizione in doppia precisione, altrimenti è resettato.

Secondo il manuale NEC: «mentre le istruzioni INX e DCS permettono l'incremento ed il decremento della coppia di registri, l'istruzione DAD, doppio ADD, permette di addizionare insieme le coppie di registri.

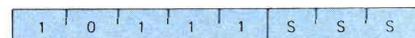
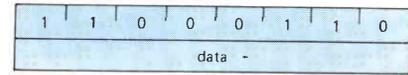
DAD rp fa sì che la coppia di registri specificata da RP venga addizionata ai contenuti della coppia di registri HL, ed il risultato rimane nella coppia HL HL.

Il flag di riporto è il solo flag di stato coinvolto dall'istruzione DAD.

Le istruzioni INX, DCX e DAD permettono il calcolo di indirizzi nel caso di ricerca tabellare».

Sono usate anche per l'indirizzamento modificato da indice e la manipolazione di dati in archivio.

CMP r e CMP M

CMP r (confrontare il registro)
(A) — (r)
Il contenuto del registro r è sottratto dall'accumulatore. L'accumulatore resta invariato. I flag vengono posizionati come risultato della sottrazione. Il flag Z è posizionato su 1 se (A) = (r). Il flag CY è posizionato su 1 se (A) < (r).

CMP M (confrontare la memoria)
(A) — [(H) (L)]
Il contenuto della posizione di memoria il cui indirizzo è contenuto nei registri H ed L viene sottratto dall'accumulatore. L'accumulatore resta invariato. I flag sono posizionati come risultato della sottrazione. Il flag Z è posizionato su 1 se (A) = [(H) (L)]. Il flag CY è posizionato su 1 se (A) < [(H) (L)].

Citiamo il manuale Software μ COM-8: «CMP r e CMP M sono usati per confrontare due dati senza alterarli.

CMP r confronta i contenuti dell'accumulatore con uno dei singoli registri B, C, D, E, H e L, l'accumulatore A, o M (la posizione di memoria indirizzata dalla coppia di registri H, L).

L'istruzione non coinvolge nessuno dei registri dei dati, ma coinvolge i quattro bit di flag Carry, Zero, Sign e Parity.

Le istruzioni di confronto eseguono una sottrazione interna della sorgente S dall'accumulatore.

I flag vengono settati sulla base di quello che sarebbe stato il risultato della sottrazione.
Così Zero è settato se le quantità erano uguali, Sign è settato se il risultato era negativo (il bit più significativo è a livello logico 1), Parity è settato se il risultato è di parità e Carry è settato se c'è un riporto negativo dal bit 7 (dati sorgente maggiori dei dati dell'accumulatore)».

Così in ogni caso:

- Carry è settato se vi è un riporto negativo, altrimenti è resettato;
- Sign è settato uguale al MSB del risultato;
- Zero è settato se il risultato è zero, altrimenti è resettato;
- Parity è settato se la parità del risultato è even, altrimenti è resettato.

Le istruzioni di confronto sono usate nel modo migliore per i confronti aritmetici senza segno (numeri compresi nella fascia di valori da 0 a 255_{10}), chiamati anche confronti logici o di caratteri.

In questo caso, i risultati per i flag Zero e Carry possono essere interpretati nel modo seguente:

Risultato dell'operazione di confronto		
Flag di Zero	*Flag di riporto*	*Rapporto fra accum. e registro*
1	X	Accumulatore $=$ registro
X	1	Accumulatore $<$ registro
1	1	Accumulatore $\leqq$ registro
0	0	Accumulatore $>$ registro
X	0	Accumulatore $\geqq$ registro

Nota: X = non ha importanza

Così le relazioni [$=$, $<$, $\geqq$] possono essere testate usando una sola istruzione di salto, mentre [$\leqq$, $>$] ne richiedono due.

Notate che se gli operandi vengono invertiti, $>$ rimpiazza $\leqq$ e $<$ rimpiazza $\geqq$.

CPI data

CPI data (confrontare in modo immediato) (A) — (byte 2)
Il contenuto del secondo byte dell'istruzione è sottratto dall'accumulatore. I flag sono posizionati dal risultato della sottrazione. Il flag Z è settato ad 1 se (A) = (byte 2). Il flag CY è settato ad 1 se (A) $>$ (byte 2).

L'istruzione CPI data è un'operazione immediata che confronta i contenuti dell'accumulatore con la quantità ad 8 bit del secondo byte dell'istruzione.

L'istruzione coinvolge tutti e cinque i flag, ma solo quattro di questi producono risultati utili.

I flag vengono settati o azzerati sulla base di quello che avrebbe dovuto essere il risultato della sottrazione. Il contenuto dell'accumulatore resta invariato.

Per ulteriori particolari, vedere la discussione precedente sull'istruzione CMP r.

Si può dedurre che le istruzioni CMP r e CPI data sono operazioni logiche e non aritmetiche.

Dal momento che viene eseguita un'operazione aritmetica — la sottrazione — le includeremmo nel gruppo delle operazioni aritmetiche.

Lo scopo delle istruzioni di confronto è produrre decisioni che vengono riflesse negli stati logici dei bit di flag.

APPENDICE CON ESERCIZI

Esercizio 1

Caricare tutti 1 in A.

Per caricare tutti 1 in A occorre utilizzare un'istruzione immediata, e cioè la
MVI r, data
Questa istruzione è su due byte; il secondo byte indica il dato che sarà posto in A.
Il primo byte è
∅∅DDD11∅
dove i bit DDD indicano il registro destinazione, cioè il registro in cui sarà posto il dato indicato nel secondo byte.

In questo caso il registro è A; A è indicato da 111 (vedere «Simboli ed abbreviazioni).
Per cui
MVI A, 377
che, in binario è
00 111 110
11 111 111
quindi, in ottale
076
377

Esercizio 2

Per porre, in modo immediato, dei dati nei registri, oltre alle MVI, vi è la LXI:
LXI rp, data 16
istruzione a 3 byte, che permette di caricare una coppia di registri insieme.

Questa è un,istruzione a 3 byte: il primo indica il codice operativo
∅∅RP∅∅∅1
gli altri il dato a 16 bit da mettere nella coppia di registri (8 bit per registro).

Se si vuole mettere
1111010101110110

cioè, in ottale
365 166
sulla coppia H, L, è
LXI H, 365166
∅∅1∅∅∅∅1 041
∅111∅11∅ 166
1111∅1∅ 365

Esercizio 3

Addizione di 8 bit.

Si voglia sommare il contenuto della locazione di memoria 3 con quelle della locazione di memoria 4 e porre il risultato nella locazione di memoria 5.

Si utilizza il metodo di indirizzamento «registro indiretto», cioè si fa puntare, alla coppia H, L la prima locazione di memoria coinvolta

H L

OP1 3
OP2 4
RIS 5

A tal fine, occorre porre in H-L il valore 3, con una LXI.

Successivamente occorre porre uno dei due operandi, OP1, in A, per poter usare la ADD (andate a vedere come lavora questa istruzione).

H L
O 3

OP1 3
OP2 4
RIS 5

OP1
A

Si usa una MOV, tra M, cioè la locazione di memoria indirizzata dalla coppia H ed L, ed A.

E' comodo, a questo punto, fare una
ADD M
cioè somma tra il contenuto di A, che è OP1, e quello di 4, che è OP1.

Però H-L dovrebbe puntare a 4, mentre ancora punta a 3. Quindi si deve fare un incremento di H-L, con INX.

Infine, per mettere via il dato, è ancora comoda una MOV, ma questa volta una
MOV M, A
cioè da A M
dove M dovrebbe essere 5, deposito del risultato.

La coppia H-L contiene 4, per cui con una INX si punta a 5.

Concludendo, la soluzione dell'esercizio è:

```
LXI   H,3
MOV   A, M
INX   H
ADD   M
INX   H
MOV   M, A
```

CENTRALINA D'ALLARME

HOME SENTINEL mod. 1700

Di facile installazione, la centralina è alimentata a 6 Vc.c. con 4 pile a secco di lunga durata. Grazie all'integrato, impiegato nel suo circuito interno, essa presenta notevoli caratteristiche di sicurezza ed affidabilità. Utilizza come sensori dei contatti magnetici normalmente chiusi; l'intervento è di tipo ritardato all'ingresso ed all'uscita di 45 s.

- 1 centralina d'allarme, in contenitore metallico compatto e robusto (dimensioni: 160 x 110 x 35 mm) con segnalatore d'allarme incorporato
- 3 contatti magnetici normalmente chiusi
- 4 pile a 1/2 torcia da 1,5 V
- 10 m di piattina bifilare rigida per i collegamenti
- 2 sacchetti di viti e graffette di montaggio
- 6 strisce di nastro biadesivo
- 1 manuale d'istruzioni per l'uso e l'installazione

Si può collegare anche una sirena esterna a 5 Vc.c.-100 mA.
OT/0018-00

PORTA

FINESTRA SCORREVOLE VERTICALMENTE

FINESTRA

FINESTRA SCORREVOLE ORIZZONTALMENTE

FISSAGGIO SU VETRO DELLA FINESTRA

PARETE DI LEGNO

in vendita presso tutte le sedi GBC

SCHEDA RIPARAZIONE TV N. 57

MARCA	BRION VEGA
MODELLO	TVC 2652 color con comando a distanza.
SCHEMA EL.	
DIFETTO LAMENTATO	Gamma UHF a tratti inefficiente. Il difetto è saltuario.
PROVE EFFETTUATE	Il sintonizzatore varicap montato su questo televisore è prodotto dalla SPRING. Lo schema elettrico è riprodotto in calce alla scheda. Riparare un gruppo VARICAP non è semplice. In genere si riesce abbastanza bene a risolvere i guasti dovuti a falsi contatti, saldature difettose, transistori avariati. Il sintonizzatore è formato da una basetta di circuito stampato sulla quale è facile operare, poiché da un lato vengono posti i componenti elettronici e dall'altro si trova la parte stagnata. Occorre servirsi di un saldatore a punta piccola e di debole potenza (8 W - 220 W) per non distruggere le sottili piste stampate. Bisogna pure ricordarsi di agire con molta cautela per non rovinare i componenti che sono piccoli e delicati, in special modo i condensatori di fuga che sono piuttosto fragili. Anche i corto-circuiti si possono risolvere brillantemente, purché interessino la catena di alimentazione. Prima di intervenire sul gruppo AF, è bene accertarsi che il gioco delle tensioni all'ingresso del gruppo stesso non abbia subito alterazioni. Quando si supponga che un determinato componente (es: un condensatore) si alteri con il riscaldamento, si controllerà il suo funzionamento riscaldandolo con un asciugacapelli, convogliando, con un piccolo imbuto, il calore su quel determinato componente. Per raffreddarlo, invece, lo si spruzzerà con apposito liquido sprav refrigerante. Per meglio isolare quel condensatore, lo si staccherà dal circuito stampato e lo si salderà dalla parte opposta. Quando ad essere avariato risultasse un condensatore non di fuga, occorrerà rilevare con cura il coefficiente di temperatura al fine di non provocare derive nella frequenza dell'oscillatore. Nel nostro caso, ad un attento e pignolo esame eseguito con il phon, risulta difettoso il transistore oscillatore UHF TR2 (AF 280). Lo sostituiamo con molta circospezione facendo molta attenzione a non danneggiare il condensatore di fuga C 26 che è molto fragile. La prova di bruciatura dovrà essere lunga e accurata. Si chiuderanno i fori di aerazione dello schienale per far salire nell'interno la temperatura. Lo si sintonizzerà a freddo su un programma UHF e si controllerà dopo un'ora di funzionamento se vi è stata deriva di frequenza.
COMPONENTI DIFETTOSI	Un transistore per alta frequenza AF 280 (TR 2).

SCHEMA

SCHEDA RIPARAZIONE TV N. 58

MARCA	CGE
MODELLO	TP 203.
SCHEMA EL.	In calce è riportato lo stadio di deflessione orizzontale.
DIFETTO LAMENTATO	Nè audio, nè video.
PROVE EFFETTUATE	Esaminiamo dapprima il circuito di alimentazione, misurando con un Voltmetro 20.000 Ω/V la tensione stabilizzata in uscita. Il suo valore risulta molto al di sotto di quello nominale indicato nello schema elettrico (10 V al posto di 35 V). Segno è che esiste un assorbimento di corrente eccessivo da parte del carico. Il difetto può essere dovuto sia all'alimentatore stesso, poco efficiente, che ad un ramo del circuito di utilizzazione recante un cortocircuito parziale. Sappiamo, per esperienza, che la maggior parte dei cortocircuiti si verifica nello stadio finale di riga, ed è in tal senso che si dirigono le nostre ricerche. Controlliamo subito il diodo di recupero AY 102 (D 403) e il transistore finale AU 106 (Q 407). Quest'ultimo risulta in corto fra il collettore e l'emettitore. Lo sostituiamo prontamente, e il TV riprende a funzionare. Sembra trattarsi del solito intervento, uguale a tanti altri che l'hanno preceduto, ma con rammarico constatiamo che dopo un'ora circa di funzionamento, il TV va ancora in panne. Si tratta di nuovo dell'AU 106 in corto. Lo risostituiamo pensando di essere incappati in un componente difettoso, ma il guasto si ripete nuovamente. A questo punto prima di passare ad una nuova sostituzione, ragioniamo un poco, schema alla mano. In teoria, ogni componente può andare in avaria dopo un pò di funzionamento, ma siamo più propensi a pensare che si tratti di un difetto di pilotaggio del transistore finale. Applichiamo stabilmente l'oscilloscopio sul collettore del Q 406 (BC 301) pilota del finale. Mettiamo un AU 106 nuovo ed accendiamo il TV pronti a spegnerlo al minimo accenno di funzionamento irregolare. Notiamo subito che la forma d'onda che appare sullo schermo dell'oscilloscopio non è uguale, come forma, a quella indicata nello schema sotto riportato. È più squadrata di questa e ciò comporta un pilotaggio difettoso dell'AU 106. Sostituiamo il C 421 sulla rete tra collettore e massa. Quindi, dato che la prima prova non ha portato a risultati positivi, passiamo a sostituire il C 420 da 33.000 pF. Questa volta, la prova è coronata da successo, la forma d'onda si arrotonda come indica lo schema e il TV, tenuto in bruciatura per 24 ore, non si spegne più.
COMPONENTI DIFETTOSI	Materiale sostituito: Condensatore C 420 (33.000 pF - 100 √.

SCHEMA

SCHEDA RIPARAZIONE TV N. 59

MARCA	GRUNDIG
MODELLO	LUMOPHON FP 20.
SCHEMA EL.	
DIFETTO LAMENTATO	Quadro stretto in senso orizzontale.
PROVE EFFETTUATE	La prima prova da fare è quella relativa alla sostituzione della valvola finale di riga, la PL 504, che potrebbe essersi esaurita. È vero che il circuito di regolazione dell'ampiezza ristabilisce, di solito, in modo automatico il valore normale della dimensione orizzontale del quadro, tuttavia è anche vero che ciò avviene soltanto fino a che nella finale rimanga un minimo di efficienza. In ogni caso, la PL 504 non risulta esaurita, per cui occorrerà passare a nuove prove. Misuriamo con il voltmetro le tensioni in griglia controllo e in griglia schermo della stessa valvola, per avere una idea precisa delle condizioni di funzionamento della PL 504. Si potrebbe, ad esempio, avere una alterazione nel valore della R 531, oppure un calo di rendimento dello stadio di alimentazione generale. Risulta invece eccessiva la tensione negativa sulla griglia controllo (−45 V al posto di −35 V). Questo potrebbe indicare un non corretto funzionamento della rete di regolazione automatica dell'ampiezza. Escludiamo, per un momento, quest'ultimo circuito collegando a massa il punto di collegamento della R 525 con la R 526. In questo modo, il solo negativo di griglia è dato dalla autopolarizzazione di C 523. In seguito a questa prova, il quadro si allarga in maniera notevole il che sta ad indicare che il negativo prodotto dalla VDR (R 527) non è sufficientemente controbilanciato dal positivo proveniente dalla tensione di booster U_{BO} = 820 V. Passiamo, perciò a controllare, uno per uno, R 523, R 529, R 521, R 525, ed R 526 con un ohmetro di precisione. Risulta avariata la R 523 da 1,8 MΩ, che dimostra un valore ohmico vicino all'infinito. Sostituiamo, perciò, la R 523 con una di analogo valore e di 1 W di potenza. Quindi, regoliamo R 529 per un valore ottimale dell'ampiezza orizzontale.
COMPONENTI DIFETTOSI	Resistenza da 1,8 MΩ 1 W 10%.

SCHEMA

R 521	R 523	R 524	R 527
390 k	1,8 M	1,5 M	OV 2 K 7t
überbrückt	2,7 M	2,2 M	2322 564 90005

SCHEDA RIPARAZIONE TV N. 60

MARCA	TELEFUNKEN
MODELLO	DC 986 J - Color 26".
SCHEMA EL.	Relativo allo chassis 712 PIL.
DIFETTO LAMENTATO	
PROVE EFFETTUATE	È chiaro che il guasto o è imputabile al gruppo VARICAP oppure al circuito di commutazione che alimenta alternativamente le tre bande su cui funziona il sintonizzatore. per sapere con esattezza quale dei due stadi sopracitati è difettoso, occorre procedere per esclusione. Si rileveranno, per prima cosa, le tensioni sui piedini del gruppo AF. Ogni potenziometro per la preselezione è dotato di un commutatore manuale di banda azionabile con un cacciavite. I canali 1, 2 e 3 si porranno rispettivamente sulle bande 1ª - 3ª e UHF. Il voltmetro di misura verrà applicato alternativamente ai piedini del gruppo destinati a ricevere l'alimentazione delle stesse bande 1ª - 3ª e UHF. Commutando questi tre canali con l'ausilio del telecomando, si verificherà se la tensione di 10,5 V compare sul piedino del gruppo relativo alla banda ricevuta. Nel nostro caso, ciò avviene soltanto quando si riceve l'UHF. 1ª e 3ª banda non vengono alimentate. Paventando un cortocircuito interno al sintonizzatore, lo asportiamo momentaneamente, ma il risultato non cambia. È evidente che il guasto è nel circuito di commutazione delle bande. Questi si divide in due parti: una è relativa al circuito integrato (SAS 660 o 670) in cui, per ogni programma, vi è una doppietta di interruttori per alimentare: da una parte i VARICAP e dall'altra le 3 bande, però con alimentazione comune; l'alta parte è costituita dal commutatore esterno manuale azionabile con un cacciavite. Dato che l'UHF è alimentata e il 10,5 V in uscita del circuito integrato è lo stesso per le tre bande, il guasto non può trovarsi che nel commutatore manuale indicato dalla freccia. Ripariamo questo commutatore, sostituendo la piastra di plastica che tiene pressati i contatti e il TV riprende a ricevere tutte le gamme.
COMPONENTI DIFETTOSI	Non sintonizza sulle bande 1ª e 3ª VHF. La banda UHF funziona regolarmente.

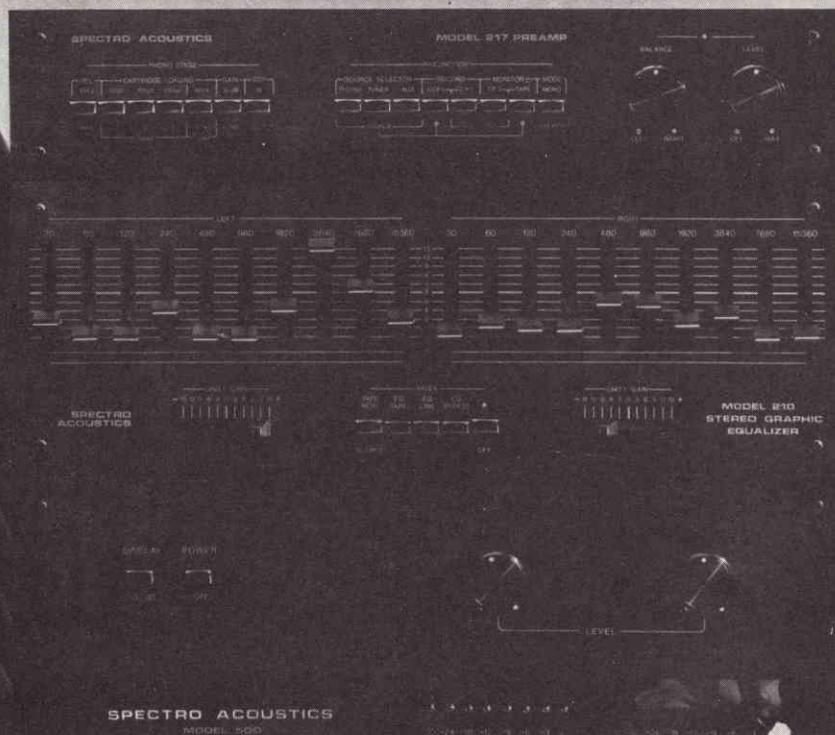
SCHEMA

vale proprio la pena di brindare

PREAMPLIFICATORE STEREO MOD. 217
Preamplificatore di nuovissima concezione, include sull'ingresso Phono 4 selettoriper la scelta di 16 differenti condizioni dell'Impedenza di Ingresso, onde adattare perfettamente all'impianto tutte le cartucce esistenti sul mercato.

EQUALIZZATORE STEREO MOD. 210
Equalizzatore grafico a 10 bande di frequenza per canale. Escursione ± 15 db per ottava. Consente di equalizzare sia in ascolto che in registrazione. Regolazione del Livello di Uscita indipendente per ciascun canale con una escursione di ± 15 db. Risposta in Frequenza 20Hz-20Khz ± 0,25 db. Distorsione Armonica inferiore allo 0,05%.

FINALE DI POTENZA STEREO MOD. 500
250 Watt RMS per canale su un carico di 8 ohm, da 20Hz a 20Khz, con una Distorsione Armonica inferiore allo 0,25% a tutte le frequenze ed a qualsiasi potenza di uscita compresa tra 250 mWatt e 250 Watt.. Incondizionatamente stabile con qualsiasi carico, inclusi diffusori elettrostatici.

Tutto ciò, unito ad una presentazione estetica essenziale, con tratti semplici e professionali, rende questi prodotti "STATE OF THE ART".

Spectro Acoustics

la nuova star del firmamento hi-fi

SISME s.n.c. 60028 osimo scalo·an ·italy· tel. 071·79012/13/14 telex: 56094 SISME I **sisme**

GLI AMPLIFICATORI PWM IN HI-FI

di Lucio VISENTIN

Gli amplificatori a modulazione di impulsi, chiamati anche amplificatori in classe D, sono una novità nel campo della riproduzione ad alta fedeltà: i vantaggi che comportano sono la grande efficienza, le dimensioni ridottissime ed il peso contenuto. In questo articolo ne descriviamo il principio di funzionamento e le principali configurazioni circuitali.

Man mano che il concetto di alta fedeltà si è evoluto con il passare degli anni, i requisiti tecnici richiesti ai circuiti amplificatori sono radicalmente mutati. Dieci anni or sono, quando i tubi termoionici ancora dominavano sulla scena Hi-Fi, un amplificatore dotato della potenza massima di 10 W con una percentuale di distorsione attorno all'1% era considerato adeguato allo impiego nella riproduzione ad alta fedeltà.

Oggi, l'evoluzione dei circuiti grazie alla continua e sempre nuova produzione di elementi amplificatori a semiconduttore permette la realizzazione di stadi amplificatori con tassi medi di distorsione attorno all'1 su diecimila, e con potenze medie nella fascia fra i 50 e i 100 W effettivi.

Questo incremento sostanziale nella potenza media tecnicamente richiesta dipende in massima parte dall'apparizione di nuovi modelli di diffusori acustici, basati su riproduttori a sospensione pneumatica e la cui efficienza è notevolmente inferiore ai vecchi diffusori tipo bass-reflex, tromba o cassa chiusa, destinati progressivamente a scomparire.

La necessità di ottenere potenze discretamente elevate ha posto il problema dell'efficienza (nel senso del rapporto fra la potenza fornita al carico e la potenza assorbita dalla sorgente di alimentazione) degli stadi amplificatori di potenza ed ha portato all'evoluzione di nuove soluzioni circuitali.

Se per potenze inferiori ai 10 W il modo di amplificazione denominato «classe A» può essere utilmente impiegato per le ottime caratteristiche di riproduzione (bassa distorsione, alta linearità), la sua bassa efficienza (comunque inferiore al 30% per la massima potenza utile — data dal fatto che la potenza assorbita dallo stadio finale è indipendente dalla potenza fornita al carico) la rende proibitiva per potenze più grandi.

L'impiego della «classe B», in cui la potenza assorbita è grossomodo proporzionale alla potenza fornita, può risolvere in parte questo problema. Lo svantaggio più evidente della classe B è l'introduzione di un certo tasso di distorsione (chiamata «distorsione di crossover») dovuta alla transizione dello stato di conduzione fra le due parti che compongono lo stadio finale di amplificazione, ciascuna delle quali è attiva solo per metà della forma d'onda applicata. Tuttavia moderne soluzioni circuitali permettono di contenere tale distorsione a livelli trascurabili.

La classe B è oggi applicata su larga scala nella fascia commerciale di prodotti per alta fedeltà che definiamo di potenza media (circa fra i 50 ed i 100 W effettivi) e che gode della più larga diffusione fra gli amatori dell'Hi-Fi. Tuttavia questa classe presenta

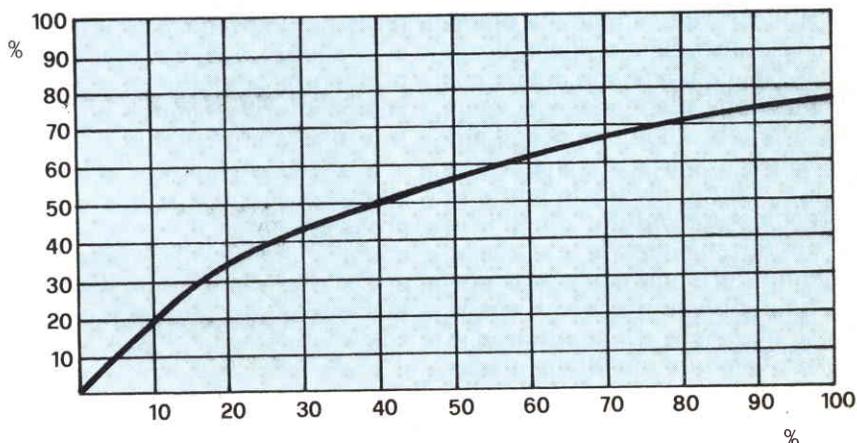



Fig. 1 - L'efficienza di un amplificatore in classe B è massima in corrispondenza della massima potenza fornita, ma decresce per potenze fornite inferiori. Il grafico riporta sull'asse delle ascisse la potenza fornita al carico come percentuale della potenza massima, e sull'asse delle ordinate l'efficienza anch'essa espressa sotto forma di percentuale.

grossi problemi di efficienza per stadi amplificatori di potenza superiore a 100 W.

Per comprendere completamente quest'ultima osservazione occorre tenere presente che l'efficienza per stadi amplificatori di potenza superiore ai 100 W.

Per comprendere completamente quest' ultima osservazione occorre tenere presente che l'efficienza normalmente dichiarata per un buon amplificatore in classe B (mediamente del 70%) è relativa alla massima potenza utile da esso ricavabile; per potenze al carico inferiori l'efficienza decresce secondo il grafico di *figura 1*.

Durante la riproduzione di un qualsiasi brano musicale, la potenza trasmessa al carico è mediamente pari al 10% rispetto alla potenza massima (o potenza di picco), e ciò corrisponde ad un'efficienza MEDIA in condizioni operative del 20-30%.

Ad esempio, un amplificatore in classe B capace di fornire una potenza massima di 200 W, in condizioni operative trasmette al carico una potenza *media* di 20 W, con un consumo *medio* dalla sorgente di energia di 100 W: un'efficienza quindi complessivamente scarsa e spesso non sopportabile in molte condizioni di lavoro.

Onde risolvere questo problema nella costruzione di amplificatori di alta potenza, diverse case produttrici di apparecchiature per alta fedeltà hanno elaborato nuove configurazioni circuitali capaci di garantire una maggiore efficienza pur conservando caratteristiche di linearità adeguate in Hi-Fi.

La Hitachi, ad esempio, ha elaborato una nuova classe, denominata «classe G», uno sviluppo della classe B; la Sony giapponese si è invece orientata all'impiego dell'amplificazione in classe D, una classe prima di allora usata soltanto in apparecchiature militari mobili e nota per la sua grande efficienza.

I risultati ottenuti dalla Sony permettono di prevedere che gli amplificatori di classe D sostituiranno progressivamente quelli in classe B, soprattutto in quelle applicazioni (amplificazione «on stage», impianti mobili, ecc.) dove un'alta efficienza ed un ingombro ridotto semplificando l'installazione e l'uso di impianti Hi-Fi.

Nelle note che seguono cerchiamo di spiegare il principio di funzionamento degli amplificatori in classe D e di affrontare i principali problemi circuitali che essi comportano nell'impiego in Hi-Fi.

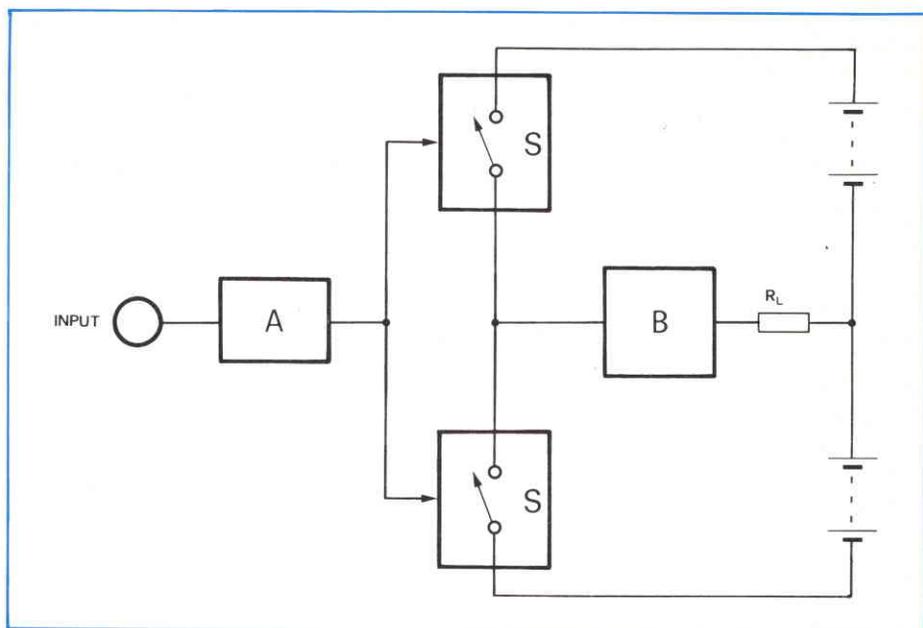



Fig. 2 - Configurazione di principio di un amplificatore a modulazione di impulsi: A - convertitore ampiezza-tempo; B - filtro passa-basso; S - coppia di interruttori statici.

COME FUNZIONA UN AMPLIFICATORE PWM

La denominazione «classe D», con cui spesso viene classificato il tipo di amplificazione considerato, è improprio in quanto si riferisce soltanto al funzionamento degli elementi amplificatori finali, analogamente alle altre classi. Per «classe D» intendiamo il funzionamento non-lineare di questi elementi, nel senso che sono soltanto due gli stati interessati: l'interdizione e la saturazione. Un elemento amplificatore operante in classe D si comporta quindi come un interruttore allo stato solido.

E' evidente che questa informazione non è sufficiente per la comprensione del funzionamento di questi amplificatori; non è comprensibile infatti come sia possibile amplificare un segnale audio (cioè un segnale di tipo analogico, il quale può assumere tutti gli infiniti livelli in un intervallo determinato) attraverso un elemento che possiede solamente due stadi o livelli stabili. Ciò è in realtà reso possibile con una sostanziale modificazione di tutto l'insieme dello apparecchio amplificatore; il principio base è la modulazione del rapporto ciclico (modulazione in larghezza) di impulsi di tipo logico (da cui la denominazione PWM come abbreviazione di «pulse-width modulation»).

Il principio di funzionamento di un amplificatore PWM è illustrato in *figura 2*. Abbiamo tre gruppi funzionali: il primo, indicato con A, è in sostanza un convertitore ampiezza- tempo (Amplitude-Time Converter); il secondo è uno stadio di potenza in classe D (indicato come coppia di interruttori statici); il terzo, indicato con B, è un filtro passa-basso. R_L indica il carico dell'amplificatore ed INPUT il suo ingresso.

Il segnale audio applicato all'ingresso, segnale come sappiamo di tipo analogico, viene convertito dal gruppo A in una serie di impulsi la cui frequenza ed ampiezza è costante, ma la cui larghezza (intesa come rapporto fra il ciclo attivo e quello passivo di ciascun impulso) è proporzionale in ciascun istante all'ampiezza del segnale audio in ingresso.

Gli impulsi così prodotti controllano gli elementi finali, i quali si chiudono alternativamente riproducendo tali impulsi nel loro punto intermedio, con le caratteristiche di tensione e corrente adeguate al carico scelto. Fra lo stadio finale ed il carico è interposto un filtro passa-basso (o un circuito integratore)

il cui compito è ricostruire la forma del segnale analogico in ingresso.

Poiché gli elementi finali del sistema funzionano soltanto in due stati di saturazione ed interdizione, la perdita di potenza del sistema amplificatore è teoricamente nulla, quindi l'efficienza teoricamente del 100%.

Qualche lettore potrebbe definire il sistema d'amplificazione descritto «digitale», ma occorre sottolineare che esistono profonde differenze fra l'amplificazione PWM e l'elaborazione di segnale propriamente definita come «digitale».

In alcune apparecchiature per Hi-Fi (quali sistemi d'eco e riverbero) vengono a volte impiegati circuiti digitali; queste apparecchiature sono composte dal circuito convertitore del segnale audio in segnale digitale (conversione A/D); dai circuiti elaboratori dei segnali digitali; dal circuito che riconverte il segnale digitale così ottenuto in segnale audio (conversione D/A).

La conversione da analogico a digitale trasforma un segnale analogico in una serie di impulsi organizzati secondo un codice preciso e la cui frequenza e successione nel tempo corrisponde all'ampiezza del segnale analogico stesso.

In un amplificatore PWM gli impulsi prodotti dallo stadio convertitore (A in *figura 2)* hanno frequenza fissa; non soltanto, ma l'ampiezza del segnale audio (variabile analogica) viene trasformata in una altra variabile analogica, la ripartizione fra parte attiva e parte passiva all'interno di ciascun impulso. E' solo il rapporto ciclico di ciascun impulso a portare con sè l'informazione relativa all'ampiezza del segnale audio in ciascun istante.

Fig. 3 - Diagramma a blocchi e forme d'onda relative alla sintesi degli impulsi modulati in un amplificatore PWM; A - generatore di onde quadre (generatore di «portante»); B - integratore; C - mescolatore; D - amplificatore saturante ad alto guadagno; E - integratore o filtro passa-basso.

In *figura 3* possiamo osservare un diagramma più dettagliato relativo alla conversione ampiezza — tempo, operazione che è il cuore di un amplificatore PWM; cerchiamo qui di seguito di spiegare in che modo è possibile realizzare la conversione. Sempre in *figura 3* possiamo osservare le forme d'onda tipiche presenti nel circuito. Come segnale di partenza per la sintesi degli impulsi PWM può essere impiegato un generatore di impulsi di forma quadra e di frequenza fissa (A); chiamiamo il segnale da esso generato (impropriamente) «portante»; la frequenza di portante è di molto superiore alla massima frequenza del segnale audio in ingresso, ed è normalmente scelta nella fascia 100 kHz - 1 MHz.

Il segnale di forma quadra generato da A viene inviato ad un circuito integratore, attraverso il quale il segnale di portante conserva le caratteristiche di ampiezza e frequenza ma assume la forma triangolare (B).

Grazie ad un opportuno circuito mescolatore (C) il segnale triangolare di portante viene sommato al segnale audio, rispettando gli opportuni trasferimenti di livello. All'uscita del mescolatore abbiamo un segnale composito, nel quale la portante triangolare è sovrapposta al segnale audio.

Lo stadio successivo (D) è un amplificatore saturante ad alto guadagno in corrente ed in tensione; suo compito è trasformare, in relazione ad un livello di riferimento, il segnale composto da un segnale rettangolare, realizzando l'effetto di PWM.

Osservando le forme d'onda riportate in *figura 3*, notiamo che gli impulsi in uscita dall'amplificatore saturante hanno la medesima frequenza del segnale di portante, ma il rapporto ciclico di ciascun impulso è determinato dall'ampiezza, istante per istante, del segnale audio in ingresso. Lo stadio D è capace di fornire le caratteristiche di tensione e corrente adeguate al carico scelto.

Fra l'amplificatore saturante ed il carico è interposto un secondo circuito integratore od un filtro passa-basso tipo LC, il cui compito è «ricostruire» la forma d'onda del segnale audio e «sopprimere» il segnale di portante.

Fig. 4 - Ancora un diagramma a blocchi, nel quale, oltre a raffigurare le funzioni già descritte in fig. 3, viene descritta l'introduzione di un anello generale di controreazione; A - integratore; B - mescolatore; C - amplificatore saturante; D - invertitore di fase; E ed F - integratori.

I punti critici del sistema d'amplificazione descritto consistono nella corretta sintesi degli impulsi rettangolari modulati e nello stadio finale dell'amplificatore saturante (stadio di potenza). Analizziamo separatamente questi due problemi.

A) La conversione ampiezza-tempo

E' evidente che la linearità di un amplificatore PWM dipende in grande misura dalla precisione con cui è effettuata la sintesi degli impulsi rettangolari modulati. Quanto minore è la distorsione introdotta dai circuiti generanti l'onda triangolare di portante e dal circuito mescolatore, tanto maggiore è la linearità nell'amplificazione.

Tuttavia tassi di distorsione contenuti possono essere raggiunti soltanto con l'introduzione di un anello di controreazione, analogalmente a quanto avviene negli amplificatori di potenza che impiegano le classi A o B. Attraverso l'anello di controreazione possiamo confrontare istante per istante il segnale all'uscita dell'amplificatore con il segnale d'ingresso, ottenendone un segnale differenza (errore) il cui compito è correggere le anomalie o le deficienze del o degli stadi amplificatori.

Nel caso di un amplificatore tipo PWM non è semplice applicare anelli di controreazione, in quanto il segnale audio appare sotto forme differenti nei diversi circuiti che lo compongono.

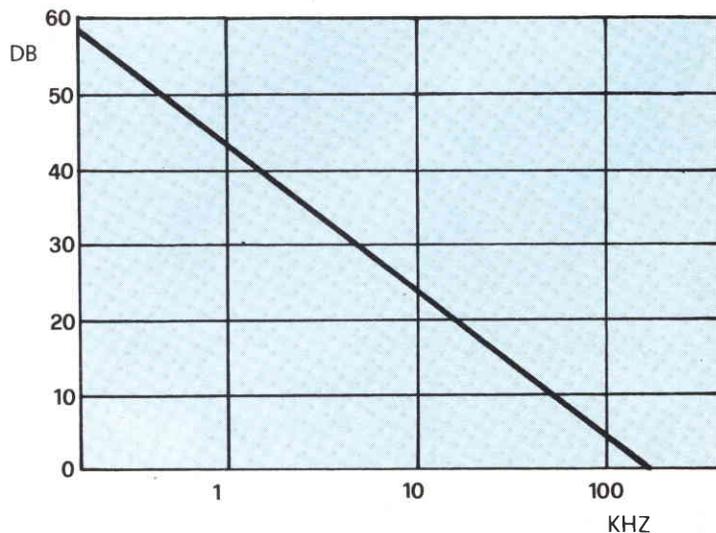



Fig. 5 - Livello di controreazione (espresso sull'asse delle ordinate in decibel) in funzione della frequenza in un amplificatore PWM con portante a 500 kHz.

Un metodo attraverso il quale è possibile applicare un anello generale di controreazione («overall negative feedback») è illustrato in *figura 4.* Parte dei blocchi funzionali ivi raffigurati sono già stati discussi precedentemente: abbiamo infatti un ingresso per il segnale di portante, un circuito integratore che trasforma tale segnale in un'onda triangolare, un circuito mescolatore, un amplificatore saturante ad alto guadagno.

I gruppi D, E ed F si riferiscono invece all'anello di controreazione. Questo è realizzato prelevando il segnale impulsivo dall'uscita dello stadio amplificatore, inviandolo ad un circuito invertitore di fase e da questo ad un circuito integratore. Il segnale all'uscita dell'integratore ha la forma del segnale in ingresso più gli errori introdotti dal sistema di conversione ed amplificazione, ed ha fase opposta rispetto al segnale audio applicato all'ingresso. Tale segnale viene inviato al mescolatore chiudendo così lo anello di reazione.

Un anello di questo tipo però non ha un responso costante nei confronti della frequenza; la combinazione dell'invertitore e dell'integratore presenta infatti un incremento di circa 6 dB/ottava.

Onde compensare questo responso non lineare ed il conseguente spostamento di fase alle frequenze elevate, una possibile soluzione è far si che anche il segnale audio passi attraverso un circuito integratore (blocco F di *figura 4).* Le caratteristiche dei due integratori (blocchi E ed F) devono essere tali da fornire un responso complessivo costante nei confronti della frequenza.

L'introduzione di una o più reti di controreazione in un amplificatore PWM pone però anche un altro problema. La controreazione totale applicata ad un amplificatore PWM decresce con l'aumentare della frequenza; questo comportamento è raffigurato nel grafico di *figura 5,* il quale si riferisce ad una frequenza di portante di 500 kHz. Il beneficio introdotto dalla controreazione, la sua capacità di contenere la distorsione complessiva, diminuisce quindi progressivamente man mano che ci avviciniamo all'estremo superiore dello spettro audio.

Come prima conseguenza di quanto detto, abbiamo che quanto più alta è la frequenza di portante, quanto più ampia è la banda passante dell'amplificatore a parità di distorsione complessiva; oppure che quanto più alta è la frequenza di portante, tanto più alta è la quantità media di controreazione applicabile, e tanto maggiore la linearità nell'amplificazione.

La frequenza di portante influisce poi sul segnale in uscita nel quale il segnale di portante si manifesta come residui armonici parzialmente o completamente soppressi dal filtro passa-basso d'uscita; lo spettro delle componenti armoniche, dipendenti dalla forma particolare degli impulsi PWM, è raffigurato in *figura 6.*

E' evidente che quanto più alta è la frequenza di portante, quanto maggiore è la parte dello spettro armonico che si pone al di fuori dello spettro audio, e che quindi può essere facilmente eliminata dal filtro passa-basso d'uscita; tanto maggiore insomma la soppressione della portante e delle sue componenti per un dato filtro passa-basso.

B) Lo stadio finale dell'amplificatore

Man mano che cresce la frequenza di portante, la realizzazione dell'amplificatore saturante diviene un problema; si tratta infatti di costruire circuiti capaci di avere un funzionamento eccellente a frequenze discretamente elevate, e che si collocano quindi più nell'area degli amplificatori RF a larga banba che nella fascia dei circuiti audio.

In particolare, lo stadio finale operante in classe D non deve soltanto fornire l'alta potenza richiesta dal carico, ma deve presentare ottime caratteristiche nei confronti dei segnali ad alta frequenza, in modo da poter riprodurre gli impulsi modulati (con il loro conseguente spettro armonico) con la minima distorsione possibile.

I normali semiconduttori al silicio di potenza sono praticamente inutilizzabili a questo scopo, per le elevate capacità interne che essi presentano. Onde risolvere completamente questo problema, la casa giapponese Sony ha elaborato dei semiconduttori speciali, i transistori ad effetto di campo verticale, (V-FET) i quali presentano le caratteristiche di potenza e di ca-

Fig. 6 - Spettro delle frequenze componenti tipiche di un impulso PWM; la linea tratteggiata indica il responso del filtro passa-basso d'uscita. E' evidente la soppressione della portante e dei suoi componenti armonici soltanto nel caso in cui la frequenza di portante sia molto superiore alla massima frequenza dello spettro audio (in ascisse la frequenza, in ordinate il livello - il grafico è indicativo e non quantitativo).

pacità tali da permetterne il funzionamento come interruttori statici ad altissime velocità.

In *figura 7* riportiamo la caratteristica di un transistore ad effetto di campo verticale (tracciata per $V_{GS} = 0$). E' sorprendente la linearità nei confronti sia della corrente diretta sia della corrente inversa: un V-FET può così essere considerato come un elemento puramente resistivo, il cui valore equivale al rapporto fra V_{DS} ed I_D nello stato di saturazione. La resistenza equivalente di saturazione di un V-FET è molto bassa, cosa che permette un più corretto pilotaggio dello stadio passa-basso e del carico stesso dell'amplificatore.

Osservazioni conclusive

Per concludere questa veloce carrellata sugli amplificatori PWM, consideriamo più dettagliatamente le caratteristiche di efficienza e distorsione nei confronti delle apparecchiature in classe B.

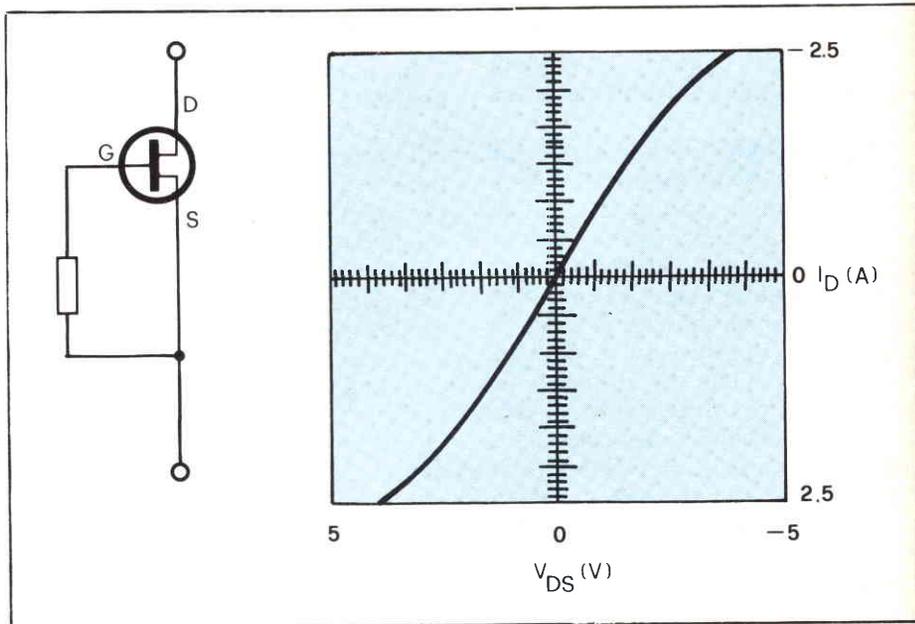



Fig. 7 - Curva caratteristica di un FET Verticale tracciata per $V_{GS} = 0$ (in orizzontale la tensione fra Drain e Source, in verticale la corrente di Drain). Notare la linearità sia per correnti dirette sia per correnti inverse.

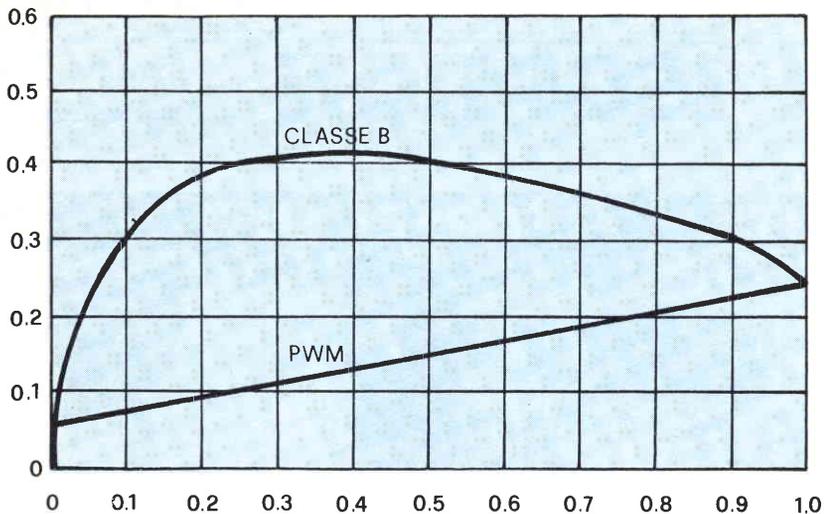



Fig. 8 - Dissipazione in potenza fra un amplificatore convenzionale in classe B ed un amplificatore PWM. Il grafico è ricavato sperimentalmente da due prototipi. In ascissa la potenza fornita al carico come frazione della potenza massima, in ordinata la potenza dissipata sempre come frazione della potenza massima.

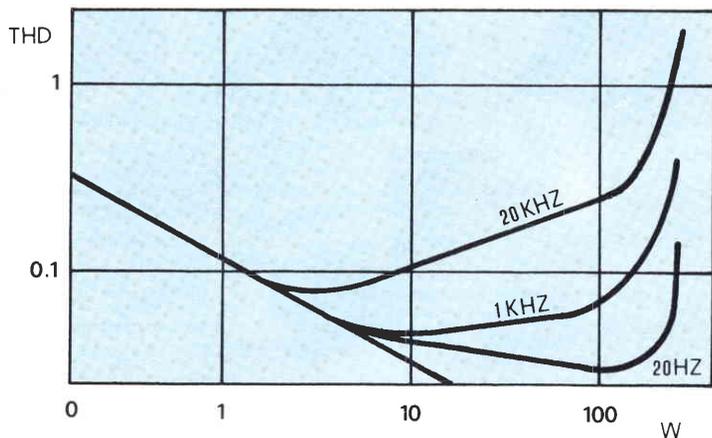



Fig. 9 - Distorsione armonica totale di un prototipo di amplificatore PWM. Notare il crescere della distorsione complessiva all'aumentare della frequenza. (Sull'asse delle ascisse la potenza fornita al carico espressa in Watt - sull'asse delle ordinate la THD espressa in percentuale).

In *figura 8* abbiamo, confrontate fra loro, le curve caratteristiche della potenza dissipata come funzione della potenza fornita relative ad un prototipo di amplificatore PWM ed un normale amplificatore in classe B. Il grafico è costruito ponendo sull'asse delle ascisse la potenza fornita al carico sotto forma di frazione della potenza massima, e sull'asse delle ordinate la potenza dissipata, anch'essa sotto forma di frazione della potenza massima fornita.

Dal grafico possiamo notare la curva non lineare relativa alla dissipazione dell'amplificatore in classe B; l'efficienza più scarsa cade nell'intervallo di potenze d'uscita compreso fra lo 0,2 e lo 0,7 della potenza massima, e quindi nell'intervallo di potenze maggiormente utilizzate nell'impiego operativo.

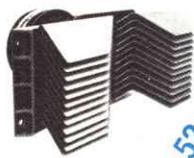
Nel caso dell'amplificatore PWM, la curva è lineare, cioè la potenza dissipata cresce linearmente in rapporto alla potenza fornita, cosa che può essere anche espressa come un'efficienza costante in tutto l'arco dei valori di potenza forniti al carico.

In *figura 9* abbiamo invece un grafico relativo alla distorsione armonica totale (THD) nei confronti della frequenza di un prototipo di amplificatore PWM. Sull'asse delle ascisse sono riportati i livelli di potenza forniti al carico, espressi in Watt; sull'asse delle ordinate il tasso di distorsione espresso in percentuale.

Notiamo che per potenze inferiori ai 10 W (10% della massima potenza), non è stato possibile misurare il livello di distorsione armonica in quanto è predominante il segnale residuo di portante. Dal grafico notiamo anche come la percentuale di distorsione armonica cresca con l'aumentare della frequenza, conseguenza del non lineare comportamento dell'anello di reazione descritto più sopra.

Anche se il grafico di *figura 9* può essere considerato soddisfacente, riteniamo che migliori risultati possano essere ottenuti impiegando frequenze di portante più elevate e con l'evoluzione di stadi finali con semiconduttori speciali. Non è lontano comunque il tempo in cui gli amplificatori PWM entreranno a far parte della grande classe di amplificatori destinati all'impiego nella riproduzione ad alta fedeltà.

NEW

ALTOPARLANTI · ALTOPARLANTI

L.52.500

Tweeter con lente acustica
mod. PANORAMA 2000
Potenza nominale: 80 W
Risposta di frequenza: 800÷15.000 Hz
Flusso: 16.000 Gauss
Impedenza: 8Ω
Dimensioni: 265x100x226,5
Codice GBC: AC/2438-08

L.30.000

Tweeter a tromba
mod. DKT 11/C 110/8
Potenza nominale: 50 W
Risposta di frequenza: 1.000÷20.000 Hz
Flusso: 16.000 Gauss
Impedenza: 8Ω
Dimensioni: 93x93x126,5
Codice GBC: AC/2432-08

L.11.000

Tweeter emisferico
mod. KK 10/8
Potenza nominale: 50 W
Risposta di frequenza: 1.000÷20.000 Hz
Flusso: 12.000 Gauss
Impedenza: 8Ω
Diametro membrana: 25
Dimensioni: 95x95x86
Codice GBC: AC/2372-08

L.22.000

Tweeter emisferico
mod. KM 11/150/8
Potenza nominale: 50 W
Risposta di frequenza: 300÷20.000 Hz
Frequenza di risonanza: 380 Hz
Flusso: 15.000 Gauss
Impedenza: 8Ω
Diametro membrana: 37
Dimensioni: 112x112x60
Codice GBC: AC/2725-08

L.79.000

Midrange a tromba
mod. DKMT 1226/8
Potenza nominale: 100 W
Risposta di frequenza: 500÷10.000 Hz
Frequenza di risonanza: 500 Hz
Flusso: 12.000 Gauss
Impedenza: 8Ω
Dimensioni: 265x122x293
Codice GBC: AC/2800-08

L.24.500

Midrange emisferico
mod. KM 13/150
Potenza nominale: 50 W
Risposta di frequenza: 300÷10.000 Hz
Frequenza di risonanza: 380 Hz
Flusso: 15.000 Gauss
Impedenza: 4Ω
Diametro membrana: 37
Dimensioni: 130x130x80
Codice GBC: AC/2726-04

L.11.300

Midrange/Wide range
mod. BPSL 100/7
Potenza nominale: 10 W
Risposta di frequenza: 60÷20.000 Hz
Frequenza di risonanza: 85 Hz
Flusso: 10.000 Gauss
Impedenza: 8Ω
Diametro del cono: 85
Dimensioni: 100x100x52
Codice GBC: AC/2480-08

L.43.000

Woofer 8"
mod. PSL 230/100/8
Potenza nominale: 120 W
Risposta di frequenza: 35÷3.000 Hz
Frequenza di risonanza: 26 Hz
Flusso: 7.500 Gauss
Impedenza: 8Ω
Diametro del cono: 186
Dimensioni: Ø 240x106
Volume cassa acustica: 30÷35 litri
Codice GBC: AC/3122-08

L.22.500

Woofer 8"
mod. PSL 203/50
Potenza nominale: 50 W
Risposta di frequenza: 35÷6.000 Hz
Frequenza di risonanza: 25 Hz
Flusso: 8.500 Gauss
Impedenza: 4 - 8Ω
Diametro del cono: 190
Dimensioni: Ø 222x82
Volume cassa acustica: 30÷35 litri
Codice GBC: AC/3064-08

L.20.500

Woofer 8"
mod. PS 203/35/8
Potenza nominale: 35 W
Risposta di frequenza: 35÷7.000 Hz
Frequenza di risonanza: 25 Hz
Flusso: 10.500 Gauss
Impedenza: 8Ω
Diametro del cono: 190
Dimensioni: Ø 222x82
Volume cassa acustica: 25÷30 litri
Codice GBC: AC/3062-08

Filtro cross-over 2 vie
mod. FW 4-8 Ohm **L.15.200**
Potenza nominale: 100 W
Frequenza di taglio: 3.000 Hz
Pendenza: 12 dB per ottava
Impedenza: 8Ω
Codice GBC: AC/4055-01

Filtro cross-over 3 vie
mod. FW 5-8 Ohm **L.20.000**
Potenza nominale: 100 W
Frequenza di taglio: 900÷3.500 Hz
Pendenza: 12 dB per ottava
Impedenza: 8Ω
Codice GBC: AC/4055-02

L.25.700

Woofer 10"
mod. PSL 245/60
Potenza nominale: 80 W
Risposta di frequenza: 30÷5.000 Hz
Frequenza di risonanza: 23 Hz
Flusso: 10.500 Gauss
Impedenza: 4 - 8Ω
Diametro del cono: 228
Dimensioni: Ø 245x106
Volume cassa acustica: 30÷35 litri
Codice GBC: AC/3124-08

L.129.000

Woofer 12"
mod. PSL 320/200
Potenza nominale: 200 W
Risposta di frequenza: 20÷5.000 Hz
Frequenza di risonanza: 20 Hz
Flusso: 127.000 Maxwell
Impedenza: 8Ω
Diametro del cono: 278
Dimensioni: Ø 320x118
Volume cassa acustica: 45÷100 litri
Codice GBC: AC/3290-08

L.50.000

Woofer 12"
mod. PSL 300/70/8
Potenza nominale: 100 W
Risposta di frequenza: 22÷5.000 Hz
Frequenza di risonanza: 22 Hz
Flusso: 10.500 Gauss
Impedenza: 8Ω
Diametro del cono: 280
Dimensioni: Ø 320x110
Volume cassa acustica: 50÷70 litri
Codice GBC: AC/3225-08

L.192.500

Woofer 18"
mod. PS 385/200
Potenza nominale: 200 W
Risposta di frequenza: 50÷5.000 Hz
Frequenza di risonanza: 50 Hz
Flusso: 339.000 Maxwell
Impedenza: 8Ω
Diametro del cono: 347
Dimensioni: Ø 385x149
Volume cassa acustica: 150÷200 litri
Codice GBC: AC/3370-08

Induttanze per filtri cross-over
da montare nei diffusori fino a 50 W con impedenze da 4 e 8Ω

Mod. LD 1
Induttanza: 0,4 mH
Codice GBC: AC/4075-04
L.4.600

Mod. LD 2
Induttanza: 0,75 mH
Codice GBC: AC/4075-07
L.5.500

Mod. LD 3
Induttanza: 1,5 mH
Codice GBC: AC/4075-15
L.6.200

Mod. LD 4
Induttanza: 3 mH
Codice GBC: AC/4075-30
L.8.000

DIFFUSORI IN KIT

L.120.000

mod. BS 9002
3 vie, 3 altoparlanti
Potenza di uscita: 90 W
Risposta di frequenza: 25÷20.000 Hz
Impedenza: 4Ω
Frequenza di taglio: 600÷6.000 Hz
Confezione contenente:
1 Tweeter con bobina mobile Ø 25
1 Midrange con bobina mobile Ø 37
1 Woofer Ø 300
1 Cross-over a 12 dB / ottava
Cassa acustica consigliata tipo a sospensione pneumatica dalle dimensioni di: 723x393x300
Codice GBC: AD/1792-00

L.70.000

mod. BS 7005
3 vie, 3 altoparlanti
Potenza di uscita: 50 W
Risposta di frequenza: 40÷20.000 Hz
Impedenza: 8Ω
Frequenza di taglio: 800÷8.000 Hz
Confezione contenente:
1 Tweeter con bobina mobile Ø 25
1 Midrange con bobina mobile Ø 37
1 Woofer Ø 203
1 Cross-over a 12 dB / ottava
Cassa acustica consigliata tipo a sospensione pneumatica dalle dimensioni di: 525x250x230
Codice GBC: AD/1790-00

RADIOCOMUNICAZIONI RADIODIFFUSIONE RADIONAUTICA

di P. SOATI

Nel n° 12 dello scorso anno, in QTC speciale, abbiamo pubblicato l'elenco delle stazioni di radiodiffusione che trasmettono nelle gamme normali loro assegnate. Quest'anno, come avevamo promesso, pubblichiamo invece l'elenco delle stazioni che occupano le gamme tropicali, gamme che sono così ripartite:
2300 ÷ 2498 kHz 1° regione; **2300 ÷ 2495 kHz,** 2° e 3° regione; **3200 ÷ 3400 kHz, 4750 ÷ 4995 kHz** e **5005 ÷ 5060 kHz** tutte e tre le regioni.

Le frequenze saranno indicate a salti di 5 kHz. Le abbreviazioni di nazionalità si riferiscono all'elenco pubblicato nella stessa rubrica del n° 12/1977.

GAMMA 2300÷2498 kHz

2300 kHz Hyesan, KOR. **2305 kHz** Jakarta, IN. **2310 kHz** Yunnan, CHN. **2315 kHz**? Cina. **2320 kHz** Radio 8 Setembro, B. **2325 kHz** Ciajanur, INS.**2330 kHz** Jakarta, Jember INS. **2335 kHz** Tisikmalaya INS, Gwelo ROD. **2340 kHz** Nueva Esparta, VEN, Fuzhou, CHN, New Britain, PNG, Tezulutan, GTM, Itacoatiara, B; Voz del Triunfo EQA. **2350 kHz** Yogyakarta INS, Shandong CHN **2360 kHz** Maya de Barilla, GTM. **2370 kHz** Defense Station, Taiwan., Stanley FLK. **2375 kHz** Chimbu, PNG. **2380 kHz** Jakarta INS, Limeira, B. **2390 kHz** Atitaln GTM, Huayacocotla MEX, Cirebon IND. **2400 kHz** Sura Kasik INS, Radio Tiempo VEN, S. Jose B. **2405 kHz** CHN; **2410 kHz** East Highlands PNG. **2415 kHz** Wenzou CHN, Sumedang INS. **2420 kHz** Singaraja, Bandung, INS, S. Carlos B. **2425 kHz** Gwelo ROD. **2430 kHz** N. Ireland PNG, Fuzhou CHN, Malang INS. **2435 kHz** Palembang, Surakarta, Denpasar INS. **2440 kHz** Surakarta INS, Gelei Zahal, ISR. **2450 kHz** Aracatuba B, W. Highland PNG. **2455 kHz** Jakarta, Dili INS. **2465 kHz** Purwokerto INS, North District PNG. **2470 kHz** Jatai B, **2475 kHz** Ang. Bersenjata IND, Zhejang CHN. **2480 kHz** Padang IND, **2485 kHz** Fuzhou CHN, **2490 kHz** Semarang, Pandang INS, Educadora rural B. **2495 kHz** Tananarive MDG.

FUORI GAMMA 2500÷3200 kHz

2505 kHz Bandung INS. **2510 kHz,** Daegu KOR.**2525 kHz** Kota Madya, INS. **2605 kHz** Fuzhou CHN. **2670 kHz** Sariwon KOR. **2740 kHz** Bandung INS. Siunjiiu KOR. **2765 kHz** Pyongsong KOR, **2780 kHz** Hamhuing KOR, **2830 kHz** Karkang INS. **2850 kHz** Pyongyang KOR. **2855 kHz** L. Timur IND. **2920 kHz** KlatenINS. **2965 kHz** Jilin CHN. **3000 kHz** Fuzhou CHN. **3025 kHz** Kendal IND. **3030 kHz** Wonsan KOR, Surabaja INS. **3050 kHz** Pasuruan, Padang INS. **3075 kHz** Bloras INS. **3085 kHz** Pontianak INS. **3100 kHz** Brebes INS. **3115 kHz** Serang INS. **3120 kHz** Dili IND. **3155 kHz** Peshawar INS. **3195 kHz** Baghdad IRQ.

GAMMA 3200÷3400 kHz

3200 kHz Fuzhou CHN, Trans Worl Radio SWZ (Swaziland). **3205 kHz** Ibadan NIG, Lucknox INS. Gorontazo INS. W. Sepik PNG, P. Plata DOM, Preto B. **3210 kHz** Maputo MOZ, Sucua EQA, Ingall NGR. **3215 kHz** U. Pandang, Menado INS, Rawalpindi PAK, Caracas VEN. **3220 kHz** Quelimane MOZ, Peping CHN, Morobe PNG. **3225 kHz** Lamakara TGO, Simla IND, T. Pinang, Mataram IND, Swaziland. Lins B, P. Plata DOM. Occidente VEN. Monrovia LBR. **3230 kHz** Johannesburg AFS, Sol de Andes PRU, Taipei, Taiwan. **3235 kHz** Bukitingi IND, Brazzaville CGO, Gauhati IND, Beira MOZ, Marilia B, La Guaira VEN. **3240 kHz** R. Turismo EQA, Ambon IND, R. America PRU, Sibolga IND, Salmon P. IRQ. **3245 kHz** Gulf Distric PNG. Varginha B, Palmares Alagoas B, R. Libertador VEN. **3250 kHz** Joannesburh AFS, Quollasuyo PRU, Banyarmasin IND, Monrovia LBR. **3255 kHz** Cariri, Uberlandia B, Patitì BOL, Delhi IND. **3260 kHz** Kumamoto, Fukuoka, Sendai J, Niamej NGR, Madang PNG, Guizhou CHN, Carizal EQA. **3265 kHz** Bengkulu INS, Rarotonga CKH, Maputo MOZ, Pocos de Caldas B, Demerara GUB, **3270 kHz** Kohima IND, Quetta PAK, Comospolita EQA. **3275 kHz** Beira MOZ, T.W.R. SWZ, Medan INS, Strinagar IND, Mara VEN, Bauru B,. **3280 kHz** Jakarta INS. Voz del Napo EQA. **3285 kHz** Johannesburg AFS, Olinda B, Monteagudo BOL. Puerto Cabello VEN., Manila PHL, Madiun INS. **3290 kHz** Tananarive MDG, Tristan de Cunha, Peiping CHN, R. Amazonas EQA, R. Action GUB. **3295 kHz** Delhi IND, Trujilo VEN, Bujumbura BDI. **3300 kHz** Libreville GAB, Kotamadja Daerak INS, Fuzhou CHN, Belise B, Agovan, Junin PRU, Grenada. **3305 kHz** Ranchi IND, Karawang, Tingkatt INS, Western Dist. PNG; Grande Rio B., Gwelo RHO. **3310 kHz** Frontera EQA, Jilin CHN. **3315 kHz** Asunçao B, Pastaza EQA, Maracay VEN, Bhopal IND, Freetown SRL.
3320 kHz Maldive, Johannesburg AFS, Pyongyang KOR, Estrella del Sur PRU. **3325 kHz** N. Solomon PNG, Jayapura, Palngkararya INS, Maya de Barillas GTM, R. Gazeta B, Monagas VEN, Quevedeñas EQA, Rwanda RRW. **3330 kHz** Islamabad PAK, Moroni COM. **3335 kHz** P. Sepik PNG, Taipei BBC Taiwan, Cobquista B, Natal, Alvorada B, Zuiguinchor SEN. **3340 kHz** Zanzibar TGK, Kampala UGA, Hailar CHN, Vilolo BOL, Ondas Mar EQA. **3345 kHz** Pandeglang INS, Kasmir J, IND, Huambo AGL, Pontianak, Ternate INS, Manila PHL, Porta au Prince HTI, Uberlandia B. **3350 kHz** Lusaka ZMB, Franceville GMB, Ejura GHA, Cenit EQA, Indipendencia PRU. **3355 kHz** Nanpula MOZ, Luanda AGL Kurseon, Hiderabad IND, Noumea NCL, Emenep INS, Industrial B, Impacto VEN. Goborone BOT. **3360 kHz** Milne B PNG, Lahat INS, Nahuala GTM, Federaction EQA, Huanuco PRU. **3365 kHz** Exitos DOM, Delhi IND, Parnaiba, Araraquara B, Puerto la Cruz VEN, Accra GHA, Nampula Angkatan U. INS. **3370**

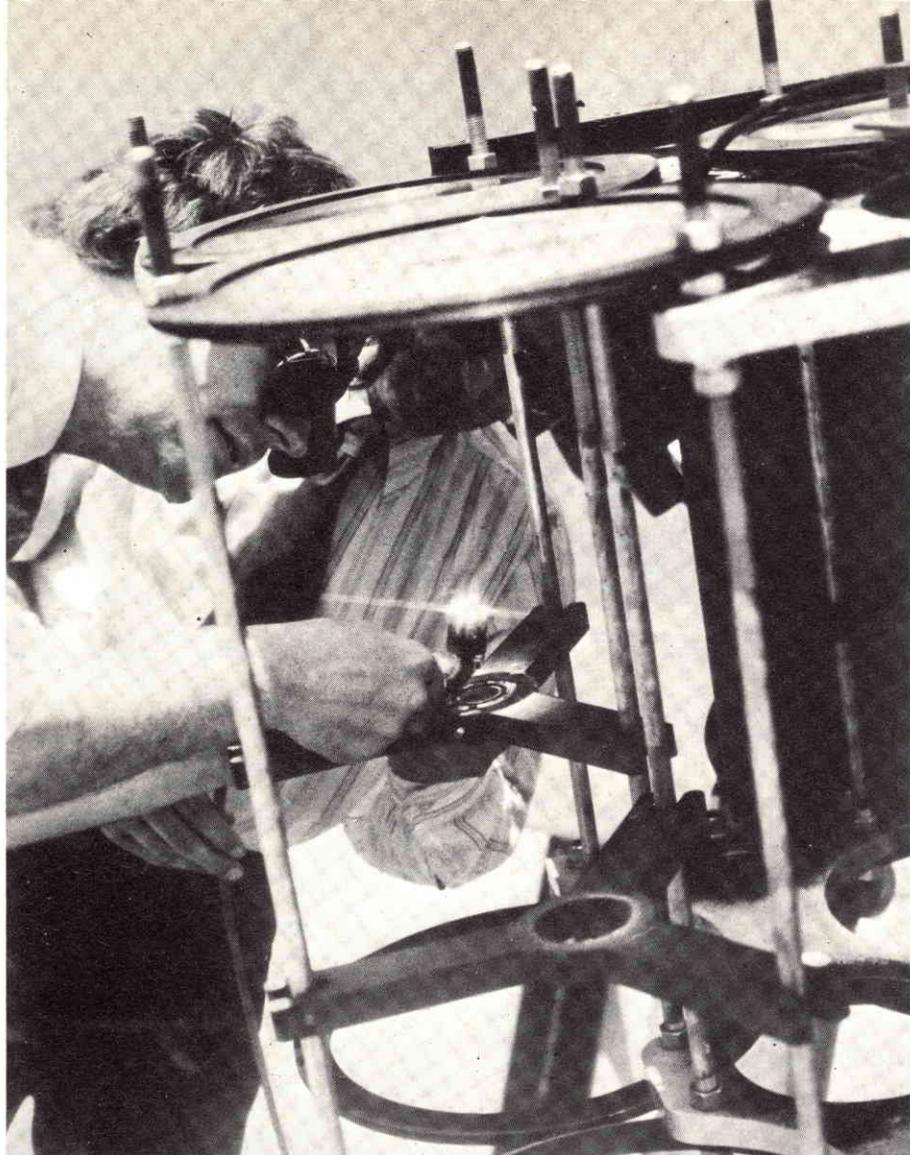



Fig. 1 - Jerry M. Woodal e H.J. Hovel, del laboratorio ricerche IBM esaminano un prototipo delle batterie solari all'arseniuro di gallio da loro realizzate.

kHz Beira MOZ, Tananarive MDG, Universidad BOL, Luanda AGL„ Melodia EQA, Gauhati IND. **3375 kHz** Osaka J, Luanda AGL, Jambi INS, Gauhati IND, Caracas VEN. **3380 kHz** Malanga INS, Blantyre MWI, Chortis CTM, Cumbre BOL, Iris EQA. **3385 kHz** Kupang, Pangkapinang INS, N. N. Britain PNG, Miri Sarawak, Cayenna GUF, Juaeiro, Congonhas B, Valle Mantaro PRU, Barcellona VEN. **3390 kHz** Johannesburg AFS, Calargo BOL, Kabul AFG, Pekunbaru INS, Zaracay EQA. **3395 kHz** Colombo CLN, Singaraja, Tanjugkarang INS, R. Universidad VEN, Kaduna NIG, Gwlo RHO, Charcas BOL. **3400 kHz** Fuzhou CHN, Bunia ZAI.

ENERGIA SOLARE

La crisi dell'energia mondiale sta rivalutando il Sole, che, senza saperlo, abbiamo da secoli ampiamente sfruttato. I combustibili solidi in effetti sono dei depositi di energia solare immagazzinata nel giro di milioni di anni. La quantità di energia che il nostro pianeta riceve dal Sole è enorme, probabilmente circa 170.000 volte l'energia complessiva che consumiamo attualmente.

Ogni metro quadrato della superficie terrestre riceve in media l'equivalente di un chilowatt pertanto su una superfice di 300/350 m², se convenientemente convertita arriva l'energia sufficiente a soddisfare le esigenze di una villetta. E' evidente dunque che il Sole rappresenti la promessa più rassicurante, come fonte energetica per il domani.

Frattanto la IBM di Yorktown Heights ha realizzato un nuovo tipo di batterie solari all'arseniuro di gallio che sono in grado di convertire direttamente la luce del Sole in energia elettrica con un rendimento non inferiore al 22%. Ciò è possibile, come mostra la *figura 1* concentrando sulle batterie la luce tramite delle lenti poco costose

FUORI GAMMA 3400÷4000 kHz

3410 kHz Xapuri B, Angkatan INS, **3415 kHz** Medan INS. **3420 kHz** Khamaltar NPL. **3435 kHz** Kediri INS, Viloco BOL. **3445 kHz** Purwokerto INS. **3450 kHz** Peiping CHN. **3460 kHz** Pasiran INS. **3470 kHz** S. Miguel BOL, Jombang INS. **3505 kHz** INS. **3515 kHz** INS. **3525 kHz** Maldive Is. **3535 kHz** Fuzhou CHN. **3540 kHz** Bangkalan INS., La Convencion PRU. **3550 kHz** Kupang INS. **3560 kHz** Pyongyang KOR. **3580 kHz** Situbundo INS. **3605 kHz** Hiroshima J, Tokyo J, Banjar INS. **3630 kHz** Talungagung INS. **3640 kHz** Fuzhou CHN. **3700 kHz** Peping CHN. **3710 kHz** INS. **3760 kHz** Tuban INS. **3775 kHz** Sumbawa INS. **3780 kHz** Teheran IRN. **3800 kHz** Jember INS. **3850 kHz** Dili INS. **3885 kHz** C. Verde CPV. **3890 kHz** Pyongyang KOR, Betang INS, Karachi PAK, Sidoardo INS.

GAMMA 3900 ÷ 4000 kHz

3900 kHz Hailar CHN. **3905 kHz** Benkulu INS, Manus PNG, Delhi IND. **3910 kHz** Banda A. INS. Tokyo J, Azed Kashmir PAK, Tebrau MLA. **3915 kHz** Ternate INS, Peiping CHN. **3920 kHz** Delhi IND. **3625 kHz** Tokyo J, Bogor INS, P. Moresby PNG, **3930 kHz** Cabo S. Vincente CPV, Seul KOR, Cifeng CHN.**3935 kHz** Samarang INS, **3940 kHz** Hubei CHN. **3945 kHz** Tokyo J, Villa N. Ebridi Quingai CHN. **3955 kHz** Warszawa POL, Daventry G, Bogor INS, Salmon Pak IRQ, Johannesburg AFS. **3960 kHz** R. Liberation USA/DRF, Peiping CHN, Padang, Palu INS. **3965 kHz** Allouis F, Johannesburg AFS, Dacca PAK. **3970 kHz** R. Liberation USA/DRF, Daventry G, Lubango AGL, Buea CME, Nei Mengu CHN, J. **3975** kHz Daventry G, Surbaya INS. **3980 kHz** Muenchen DRF, Johannesburg AFS. **3985 kHz** Schwarzenburg SUI, Riobamba EQA, Biak INS. **3990 kHz** R. Liberation USA/DRF, Lamassol CYP, Monrovia LBR, Tnafo N. Ebridi. **3995 kHz** Roma I ,R. Liberation USA/DRF, Julich DRD, Nikolajesji, Yuzno-Sakaljnsk URSS, Johannesburg AFS, Pontianak INS. **3995 kHz** Hanoi VTN.

FUORI GAMMA 4700÷4750 kHz

4000 kHz INS, Pnhom-Penh CBG (Cambogia), Bajanur CHN. **4010 kHz** Frunze URSS. **4020 kHz** Islamabad PAK, Peiping CHN. **4025 kHz** Anjadyr URSS. **4030 kHz** Kangye KOR, Lhasa CHN. **4040 kHz** Vladivostock, Yerevan, Seliplatjansk URSS. **4045 kHz** CHN, **4050 kHz** Frunze URSS, **4055 kHz** Kalinin URSS. **4060 kHz** Islamabad PAK, Bojonegoro INS. **4070 kHz** Huhehot CHN. **4080 kHz** Ulan Bator Mongolia. kabul AFG, Blutar INS. **4100 kHz** Vietbac VTN. **4115 kHz** Cruzeiro do Sul B. **4120 kHz** Garut INS. **4130 kHz** Peiping CHN. **4140 kHz**, Kediri INS, Comarapa BOL. **4170 kHz** Lobito AGL. **4185 kHz** Peiping CHN. **4200 kHz** Peiping CHN. **4220 kHz** Xinjang CHN. **4250 kHz** Peiping. **4290 kHz** Viengxay LAO. **4300 kHz** Mataram INS. **4310 kHz** Kimkent URSS. **4335 kHz** Fuzhou CHN **4375 kHz** Sopneg INS. **4380 kHz** Fuzhou CHN. **4395 kHz** Yakust URSS. **4400 kHz** Xinjang CHN. **4420 kHz** Kokchetav URSS. **4425 kHz** Paititi BOL. **4460 kHz** Peiping CHN. **4465 kHz** Movima BOL. **4485 kHz** Ufa URSS, **4490 kHz** Peptropavlovsk URSS, S. Matia BOL. **4500 kHz** CHN. **4520 kHz** K. Mansjik, Palana URSS. **4525 kHz** Xilinoht CHN. **4535 kHz** S. Magenlang INS. **4545 kHz** Alma Alta URSS. **4605 kHz** Mamore BOL, INS **4610 kHz** Kabharovsk, Pavlodar URSS, **4615 kHz** Dushanbe URSS, **4620 kHz** Peiping CHN. **4635 kHz** Dushanbe URSS. **4650 kHz** Simalungun INS. **4665 kHz** Hua Phan LAO. **4680 kHz** Quito EQA, Bin Thri Thien VTN. **4690 kHz** Dzongka, Butan (Nepal). **4695 kHz** Quang Ninh VTN. **4700 kHz** Surabaja INS, Xienguang LAO. **4720 kHz** INS, Luan-

da AGL., Mindel CPV. **4725 kHz** Riberalta BOL. **4735 kHz** karachi PAK. **4740 kHz** Abaroa BOL, Maldive.

GAMMA 4750 ÷ 5060 kHz

4750 kHz Bertoua CME, Hailar CHN, Lubumbaschi ZAI, Guayaquil EQA, Oruru BOL. **4755 kHz** Beira MOZ, Maranhao B, Bogota CLM. **4760 kHz** Dzambul URSS, T. World R. SWZ, Simla IND, Yanan CHN, L. Prabang LAO, Tingo Maria PRU, Trininad BOL, S. Antonio VEN. Ulan Bator Mongolia. **4765 kHz** Lima PRU, Brazzaville CGO, R. Janeiro, Espirito Santo B, Quito EQA. **4770 kHz** Sibolga INS, Monrobia LBR, Tay Bac VTN, Bolivar VEN. **4775 kHz** Ayacucho PRU, Cenit EQA Jakarta INS, kabul AFG, Tarija BOL, Gauhati IND, Aracaju, Cuaiba COL, Libreville GAB. **4780 kHz Giluti GIB,** Jakarta, Kumpang INS, Itatiaia BOL, Yacuiba BOL, Manaus B. **4810 kHz** Johannesburg AFS, Yerevan, Osh URSS, Galapagos EQA, Maracaibo VEN. **4815 kHz** Beira MOZ, Mamore BOL, Ouagadogugu Alto Volta, Londrina B, Manabita EQA, Guatapuri CTM. **4820 kHz** Luanda AGL, Khanti M. URSS, Calcutta IND, Ha Tuyen VTN, Apure VEN, Ambato EQA, Tegicugalpa HND. Puno PRU, Apure VEN. **4825 kHz** S. Cruz BOL, Yakust, Vladivostock, Ashkhabad, Starobelsk URSS, Bamako MLI, Braganza B, Mam GTM, S. Domingo DOM, Iquitos, Moquegua PRU. **4830 kHz** Gwelo RHO, Bangkok THA, Apurimac PRU, Tachira VEN, Francevill GAB, Loja EQA. **4835 kHz** S. Jose CTR, Kuching Sarawak, Roraima, Corumba, Teresina B, Quito EQA, Buonaventura CLM. **4840 kHz** Sicuani PRU, Portovejo EQA, Cuanza Sul AGL, Heilongjang, Fuzhou CHN, Bombay IND, Andahuayla PRU, S. Isridro HND, Valera VEN. **4845 kHz** P. Noire CGO, Go-

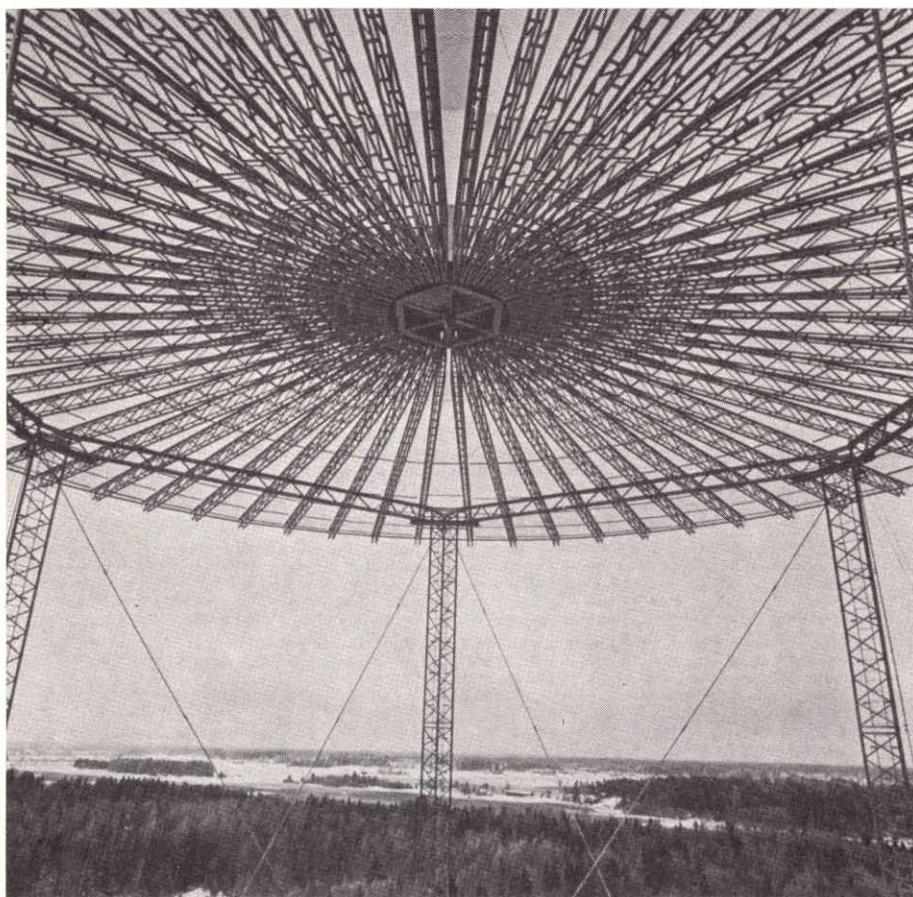
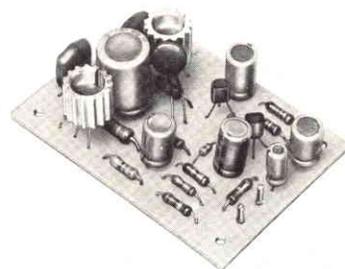



Fig. 2 - Questa specie di ombrello non è altro che un sistema di antenna VOR, cioè un radiofaro omnidirezionale nella gamma VHF.

Menonque AGL, Petrozavodsk URSS, Bissau GNO, VTN, Juticalpa HND, Atahualpa EQA, Paramaribo SUR, Santiago DOM, Asis COL. **4785 kHz** Bamako MLI, Dar es Salaam TGK, Baku URSS, Zejiiang CHN, Rio Janeiro, Ribamar, Campinas B, Ballivian BOL, Satipo PRU, Domingo DOM. **4790 kHz** Dacca BGD, T. World R. SWZ, Fakfak INS, Atalya EQA, Iquitos PRU. **4795 kHz** Ulan Ude URSS, Brazzaville CGO, Tabajara, Aquidauana B, Bahia EQA, Bogota BOL. **4800 kHz** Hyderabad IND, Peiping CHN, Maseru LSO, Huancayo PRU, Barquisimeto VEN, Cuenca EQA. **4805 kHz** borone BOT, Kuala Lumpur MLA, Ambon INS, Nouackott MTN, La Paz BOL, Bucaramanga CLM. **4850 kHz** Uige AGL, Tashkent URRS, Kohima IND, Clarin DOM, Forest S. MAU, Peiping CHN, Caracas VEN. **4855 kHz** Sana'a YEM, S. Cruz BOL., Kisumu KEN, Maputo MOZ, Parà B, Neiva CLM, Zamora EQA, Cobija CLM, Satipo PRU. **4860 kHz** Chita, Kalinin URSS, Luanda AGL, Hanoi VTN, Stingar IND, Maracaibo VEN, Chinchaycoca PRU. **4865 kHz** Lisboa POR, Berekas BRU, Maputo MOZ, Gansù CHN, Cinaruco COL, Feira de Santa B. **4870 kHz** Colombo CLN, Cotonou Benin,

S. Cruz GTM, Rio Amazona EQA, Caracas VEN. **4875 kHz** Cruz del Sur BOL, Combeina CLM, Sorong INS, Uralsk URSS, Rio Janeiro B, Esmeralda EQA. **4880 kHz** Luknow IND, Johannesburg AFS, Caracas VEN. **4885 kHz** S. Domingo DOM, Huancavelica PHU, Mombasa KEN, Novosibirsk URSS, Bukitingi INS, Sararenda BOL, Acrena B, Colo Colo CHL, Meta CLM. **4890 kHz** Bacca BGD, P. Moresby PNG, Dakar SEN, Olanchito HND, Centinella del Sur EQA, Durazno URG, S. Juan PRU, Caracas VEN. **4895 kHz** Beira MOZ, Ashkhabad, Tyumen URSS, Chanchamayo PRU, Huhehot CHN, Baré B, Kuching SRW, Machala EQA. **4900 kHz** Citarà CLM, Biè AGL, Saquisili EQA, Gorontalo INS, Barquisimeto VEN. **4905 kHz** Colombo CLN, Nidjaema Chad, P. Cortes HND, Rio Janeiro B, Zamora EQA, Barranquilla CLM, Peiping CHN, Penhom Penh CBG Zamora EQA. **4910 kHz** Tavantisuyo PRU, Carota VEN, Conakry GUI, Lusaka ZMB, Rivera URG. **4915 kHz** Accra GHA, Guanxi CHN, Amboro BOL, Macapa, Anhanguera B, Sonar COL, Nairobi KEN. **4920 kHz** Yakush, Starobelsk URSS, Quito EQA, El Progreso HND, Brisbane AUS,. **4925 kHz** Titucaca PRU, Pemba MOZ, Meridiano COL, Dragao do Mar, Tubate B, Heilonggjang CHN, Yaounde CME, Meridiano COL. **4930 kHz** Jambi INS, Bata GUI, Tblisi Ashkhabad URSS, Viña del mar CHL, Caracas VEN, Benin NIG, Quito EQA, Surakarta INS, Concejo Prov. PRU **4935 kHz** Tegucigalpa HND, Islamabad PAK, Mearim, Capixaba B, Villavincencio COL, Norte BOL, Tarapoto PRU. **4940 kHz** Yakush, Kiev, Frunze URSS, Quin ghaj CHN, Abidjan CTI, Colombo CLN., Choluteca HND, Quito EQA, S. Juan PRU, Yaracuy VEN. **4945 kHz** Hanoi VTN, Poco de caldas, Rio Janeiro B, Bandung INS, Artigas URG, Neiva COL., Nampula MOZ. **4950 kHz** Kashmir J. IND, Nairobi KEN. Kuching SRW, Ucyali PRU, Coro VEN, Madre de Dios PRU. **4955 kHz** Banda Aceh INS, Campos B, Bogota COL, Amauta PRU. **4960 kHz** Ibare BOL, Peking CHN, VEN, Sucua EQA. Domingo DOM. **4965 kHz** Animas BOL, Landia HND, Lusaka ZMB, Poti, T. Mineiro B, S. Fè COL. **4970 kHz** Colombo CLN, Kota Kinabalu Sabah MLA. Tarqui EQQ, Yi URG, Rumbos VEN. **4975 KHz** Cayenna GUF, Yaoundé CME, S. Juan BOL, Timbira B, Orteguaza COL, Blagoveshchensk, Dushambé URSS, Fuzhou CHN, Kampala UGA. **4980 kHz** Ejura GHA, Azuayas EQQ, El Tober VEN, Swaziland, Tanjung P. INS, Battallon BOL. **4985 kHz** Rio Janeiro B, Penang MLA, Ecclesia AGL, Tannanarive MDG **4990 kHz** Yerevan URSS, Barquisimeto VEN, Lagos NIG, Beni BOL, Cuzco PRU, Pillaro EQA, Pasandu URG. **4995 kHz 5005 kHz** Jean PRU, Sibu SRW, Jawalakel Nepal, La Paz BOL. **5010 kHz** Tananrive MDG, Caroua CME, Guanxj CHN, Singapore SNG, Rawalpindi PAK, Neiva COL, Gwelo RHO. **5015 kHz** Arkhangelsk, Vladivostock URSS, Moçcamedes AGL, Cuaiba B, Copacabana B, Juliaca PRU. **5020 kHz** Colombo CNL, Niamey NGR, Miri SRW, Honiara Is. Salomone, Port au Prince HTI, Bolivar EQA, Rurrenabaque, Tupiza BOL, Atrato COL, **5025 kHz** Victoria, Splendid B, Quillabamba PRU. **5030 KHz** Papagayo DOM, Kampala UGA, Caracas VEN, S. Borja BOL, **5035 kHz** Alma Ata URSS, Biak INS, Cabinda AGL, Aparecida B, Caqueta COL, Fuzhou CHN, El Puyo EQA, Maturin PRU, Benguela AGL, Ting Tang INS, Rarotonga Cook. **5045 kHz** Belem, Predente B, Cañaris EQA, Lome TGO,

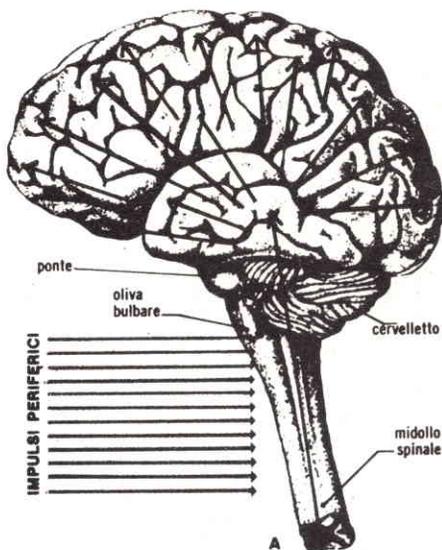



Fig. 3 - Ingegneri elettronici, fisici, chimici, biologi, anatomisti, psichiatri, psicologi, chirurghi da tempo stanno cercando di individuare la struttura e la funzione di ogni settore di quella massa gelatinosa che è il cervello.

Yogjakarta INS, Dar es Salaam TGK, Caribe CTR, Bunia ZAI, Yopal COL, Cran Poder EQA, Caracas VEN. **5055 kHz** Ual Bator MGL, Singapore SNG, T. World R, SWZ, S. Rafael BOL, Cuzco PRU, Quito EQA, Guanabara B., Gjirokastro ALB, Xinjang CHN.

GAMMA 5060 — 5950 kHz

5060 kHz Huambo AGL, Loja EQA, Islamabad PAK, Aden YEM. **5065 kHz** Petrozavodsk URSS, **5075 kHz** Sutatenza COL, Peping CHN. **5085 kHz** Abancj PRU. **5090 kHz** G. Anse HTI, 5110 Islamabad PAK. **5125 kHz** Quillabamba PRU, S. Juan BOL, Peiping CHN. **5155 kHz** Vienentiane LAO. **5165 kHz** CHN, **5205 kHz** Palangkara INS. **5225 kHz** Peiping CHN. **5235 kHz** Asuncion PRG. **5240 kHz** Funzhou CHN. **5250 kHz** Peiping CHN. **5260 kHz** Alma Alta URSS, Sibolga URSS. **5265 kHz** CHN. **5290 kHz** Krasnoyarsk URSS. **5295 kHz** Peiping CHN. **5300 kHz** Pampas PRU. **5315 kHz** Robore BOL. **5320 kHz** Peiping CHN. **5430 kHz** Peiping CHN. **5440 kHz** Urumqui CHN. **5525 kHz** Peiping CHN. **5585 kHz** S. Jose BOL. **5600 kHz** Xienghouang LAO. **5615 kHz** Ketapang INS. **5720 kHz** Tarija BOL. **5770 kHz** Fuzhou CHN. **5815 kHz** Puno PRU. **5875 kHz** Tegucigalpa HND. **5880 kHz** Peiping CHN. **5885 kHz** Tel Aviv ISR, Pekunbaru INS. **5900 kHz** URSS,. **5905 kHz** Fuzhou CHN, URSS. **5910 kHz** URSS. **5915 kHz** Sogia BUL. Tel Aviv ISR, Peiping CHN. **5920 kHz** URSS. **5925 kHz** Tashkent URSS, CHN. Puno PRU. **5930 kHz** Praha TCH, Murmansk URSS. **5935 kHz** URSS, Lhasa Tibet. **5940 kHz** Magadan URSS. **5945 kHz** URSS, CHN.

NEL 1912 COME NEL 1978

Oggigiorno vi è ancora chi crede ad una minaccia alla Terra da parte degli UFO (intendiamo quelli di origine extra terrestre, poiché gli UFO fabbricati dall'uo-

Fig. 4 - Anche la Guardia di Finanza ha la sua scuola nautica in cui si provvede alla preparazione degli specialisti nelle radio-telecomunicazioni.

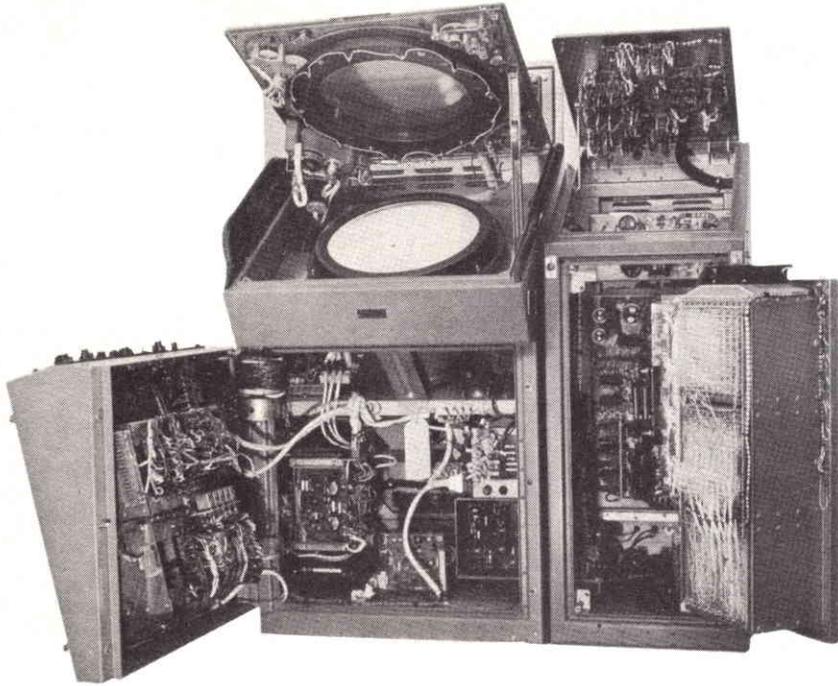



Fig. 5 - Riparare un radar?.... Ma non è una cosa semplicissima, comunque fuori dalla portata di un comune teleradioriparatore. Occorre un alto grado di specializzazione. (Radar della SELENIA).

mo sono veramente un pericolo potenziale....), nel 1912 vi era invece chi attribuiva all'onde em, emesse dai trasmettitori TSF (così si definivano i trasmettitori per la telegrafia senza fili), l'origine delle più grandi catastrofi dell'epoca.

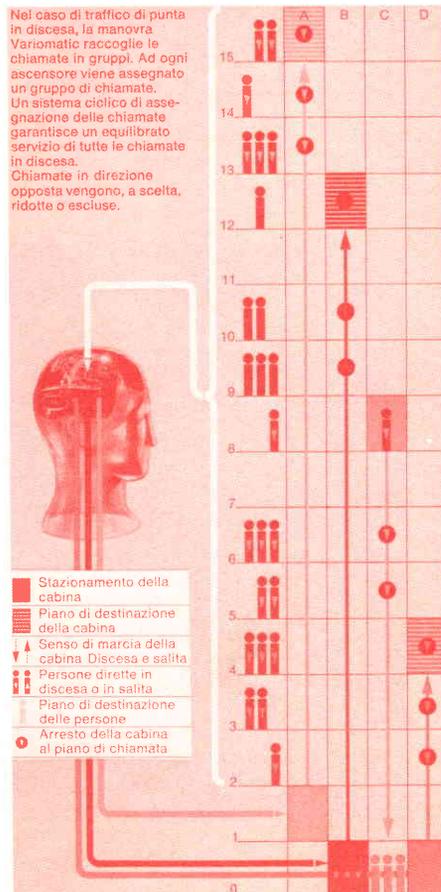
Si poteva leggere testualmente su di una rivista scientifica francese «.... **che l'interferenza delle onde radio deve dare luogo, in effetti, nelle regioni che esse attraversano, a dei movimenti elettrici volentieri, che non hanno carattere stazionario, del tutto simili a certi fenomeni che si verificano nei conduttori isolati al passaggio delle correnti alternate ad alta tensione ed alta frequenza....»**

Molto probabilmente, nel caso dei conduttori ad alta tensione, ci si riferiva all'effetto corona, comunque l'autore dell'articolo pubblicava altresì una cartina, che riproduciamo integralmente in *figura 10*, dalla quale si poteva constatare che le onde em emesse dalla stazione di potenza della **TORRE EIFFEL** quando si collegava con la stazione di **CLIFDEN** passavano esattamente (sic), al disopra delle miniere di Cardiff le quali, proprio in quei giorni, erano state teatro di una terribile esplosione di grisu. Inoltre le onde em emesse sempre dalla stazione parigina per collegarsi con **GLACE-BAY** attraversavano esattamente la zona in cui aveva preso fuoco, misteriosamente si afferma, il piroscafo Vulcano!

Se tali supposizioni fossero state vere al giorno d'oggi la terra sarebbe ridotta ad un cumulo di macerie, cioé nelle stesse condizioni in cui sarebbe ridotta da una guerra atomica.

ELETTRONICA ED ALIMENTAZIONE

Anche i grandi complessi che producono generi alimentari dispongono oggigiorno di attrezzatissimi laboratori di ricerca in cui la chimica e l'elettronica giocano un ruolo della massima importanza. L'umanità per vivere purtroppo deve nutrirsi ed a quanto si dice il gusto muta parallelamente alla moda.

La *figura 9* si riferisce ad esempio ad un laboratorio di ricerca, la cui attività si è dimostrata della massima importanza nella fabbricazione e conservazione dei formaggi.

Detto laboratorio è installato in Danimarca, presso la Christian Hansens's, una ditta di rinomanza mondiale. Le sofisticate apparecchiature elettroniche di cui dispone hanno consentito la creazione di nuovi tipi di latticini a lunga conservazione.

NELLA GIUNGLA DELLE ATTIVITA' PROFESSIONALI: GUIDA PER I GIOVANI ELETTRONICI

L'evoluzione non è una forza ma un processo, non una causa ma una legge, affermava, non a torto il Morley. Ciò è dimostrato dal fatto che in passato ogni qualvolta si parlava di radiotecnica, di radioriparazioni, di tecnici, il pensiero andava automaticamente ai radioricevitori, agli amplificatori e più recentemente anche ai televisori ed a qualche rara apparecchiatura per usi industriali.

Le tecnologie moderne peraltro si sono rapidamente evolute con la conseguenza che la moderna elettronica interessa un campo talmente vasto di settori civili, commerciali, industriali che chiunque voglia esercitare una proficua attività in uno, od al massimo in due di essi deve acquisire un elevato grado di specializzazione ragione per cui delle altre branche ha praticamente soltanto delle nozioni.

Possiamo dire che in linea di massima tutte le applicazioni che interessano l'elettronica nel suo insieme possono essere suddivise in due distinti gruppi:

1°) **applicazioni elettroniche aventi scopi ricreativi o per il tempo libero.**

2°) **applicazioni per scopi tecnico-industriale o scientifici.**

Fig. 6 - Anche gli ascensori moderni sono comandati da un cervello elettronico. Esempio di traffico di punta regolato elettronicamente, in questo caso cabina A per i piani 13, 14, 15, cabina B per i piani 9, 10, 12, cabina C per i piani 5, 6, 8, cabina D per i piani 2, 3, 4, (SCHINDLER di Concorezzo).

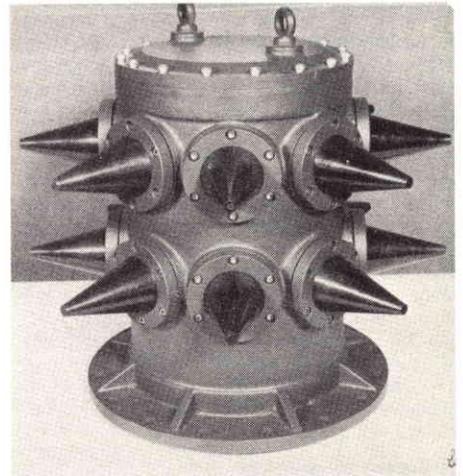



Fig. 7 - Un nuovo tipo di semaforo per complicare la già difficile circolazione delle strade romane? No, si tratta dell'antenna DECCA, modello RDL-IBCS, per impieghi sottomarini.

Fig. 8 - Presa di terra, presa di aragosta, senza numero di catalogo GBC, ripresa da una telecamera subacquea, in quel di Portofino.

Ci sembra che possa essere **della massima utilità per i tecnici, soprattutto quelli del futuro,** dare un elenco particolareggiato delle apparecchiature che interessano i vari settori di attività. Ciò permetterà loro di valutare le possibilità di una specializzazione in un campo del tutto differente da quello proprio dei normali radioteleriparatori. E' evidente che tale scelta dovrà essere fatta prevalentemente all'atto dell'inizio degli studi quando cioè è della massima importanza fare, almeno in linea di massima, delle scelte.

ELETTRONICA INDUSTRIALE

a) **Energia nucleare**

A questa nuova branca della scienza sono abbinate numerosissime apparecchiuture elettroniche quali gli acceleratori di particelle (elettroni e neutroni) usate per il bombardamento e la preparazione dei materiali radioattivi e fossili.

Sono pure usati gli elettrometri aventi il compito di misurare differenze di potenziale molto piccole, i contatori di particelle e le apparecchiature aventi il compito di misurare e rivelare le radiazioni e la loro intensità. Le apparecchiature che consentono di manipolare a distanza i materiali radioattivi. Gli impianti di televisione a circuito chiuso che consentono il controllo delle varie fasi di un processo e le relative regolazioni a distanza.

b) **Industrie chimiche**

Apparecchi per analisi.
Densimetri per colori.
Controllo della gru.
Contatori.
Apparecchiature per degasaggio dei liquidi.
Riscaldamento capacitativo ed induttivo mediante corrente ad alta frequenza.
Misura delle dimensioni di piccole particelle.
Apparecchiature per effettare emulsioni.
Dispositivi per il controllo delle fiamme.
Misura del flusso dei liquidi.
Rivelatore di gas.
Dispositivi per la misura del volume dei liquidi.
Idrometri.
Apparecchiature per televisione industriale a circuito chiuso.
Controllo della temperatura.
Contasecondi e contaminuti.
Dispositivi di pesatura.

c) **Industrie alimentari**

Apparecchiature per la omogeneizzazione della cioccolata, del latte e di altri prodotti alimentari.
Regolatori dei trasportatori su nastro, con relativi controlli e contatori.
Controlli delle uova.
Emulsificatori.
Controllo della fiamma con bruciatori.
Apparecchi per il controllo della disidratazione dei legumi, della frutta e delle verdure in genere.
Apparecchiature per la conservazione degli alimenti.
Sterilizzatori.
Controllo della produzione della birra mediante ultrasuoni.
Controllo dei livelli dei liquidi.
Rivelatori di metalli.
Stufe a microonde.
Idrometri.
pH-metri.
Indicatori di fumo.
Stroboscopi.
Tachimetri.
Apparecchiature per la pesatura.
Controllo dell'età del vino e del suo contenuto alcolico.
Televisione industriale per controllo a distanza.

d) **Materie plastiche e ceramica**

Confronto dei colori (esempio, selezione del colore delle mattonelle in modo che tutte abbiano lo stesso colore).
Riscaldamento mediante perdite dielettriche (esempio, preriscaldamento delle polveri di materiale plastico prima di metterle nello stampo).
Apparecchiature per l'essiccamento.
Apparecchiature per la precipitazione del pulviscolo.
Sistemi di allarme per la rivelazione di un incendio o del fumo.
Rivelazioni di malformazioni od incrinature.
Dispositivi per il controllo dell'umidità.
Controllo della temperatura dei forni.

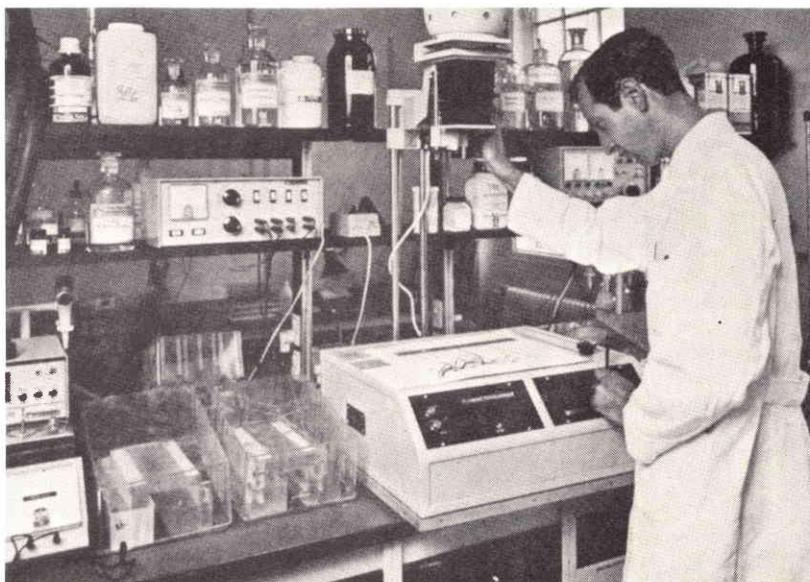



Fig. 9 - Siamo nel campo delle nuove professioni. L'elettronica al servizio dell'industria alimentare. Si sta creando in laboratorio un nuovo tipo di formaggio.

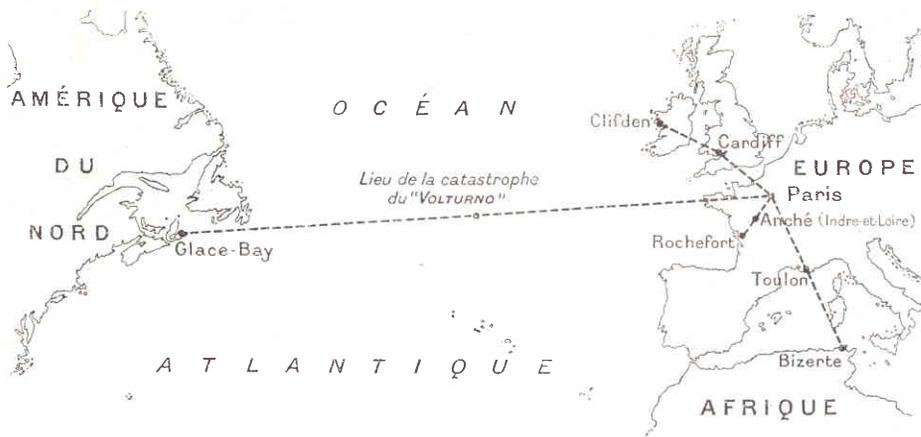



Fig. 10 - Siamo nel 1912. Secondo i competenti di quel tempo si assicurava che le onde em, irradiate dalle stazioni RT di potenza, erano la causa delle maggiori calamità dell'epoca (esplosione della miniera di Cardiff, incendio a bordo del piroscafo Volturno). Archivio Soati.

Controllo del livello dei liquidi o delle polveri.
Controllo della temperatura.
Controllo della durata della lavorazione.
Pirometri per la misura e registrazione di temperature elevate.
Dispositivi di pesatura e verifica dei controlli finiti.

e) **Industrie metallurgiche**

Controllo dei forni ad arco.
Controllo del rifornimento automatico del combustibile.
Micrometri capacitativi.
Misuratori di conduttività e di isolamento.
Regolatori dei nastri trasportatori.
Dispositivi contatori di oggetti.
Forni di ricottura.
Apparecchi per la misura della dilatazione.
Calibri elettronici di confronto.
Salvaguardia contro l'estinzione di una fiamma.
Rivelatori di incrinature.
Controllo delle macchine rettificatrici.
Calibri per la misura a caldo delle dimensioni dei laminati.
Controllo delle presse idrauliche.
Riscaldamento ad induzione per la saldatura e la brasatura.
Rivelatore di metalli.
Macchine per l'usura dei metalli.
Dispositivi di allarme sui nastri trasportatori dei forni.
Controllo delle pistole per la verniciatura.
Pirometri per radiazioni.
Controllo radiografico.
Totalizzatore della lunghezza dei laminati metallici.
Indicatore di fumo.
Calibri estensimetrici.
Frequenzimetri a straboscopio.
Apparecchiature per la televisione industriale.
Registratori e regolatori di temperatura.
Controllo delle tensioni meccaniche.
Macchine per misurare gli spessori.
Pulitrici ad ultrasuoni.
Foratura dei metalli mediante ultrasuoni.
Saldatrici ad ultrasuoni.
Vasche di lavaggio ad ultrasuoni.
Controlli di dispositivi a velocità variabile.
Dispositivi per il controllo delle saldature.
Controllo delle saldatrici.

f) **Industria tessile e della carta**

Dispositivi contatori.

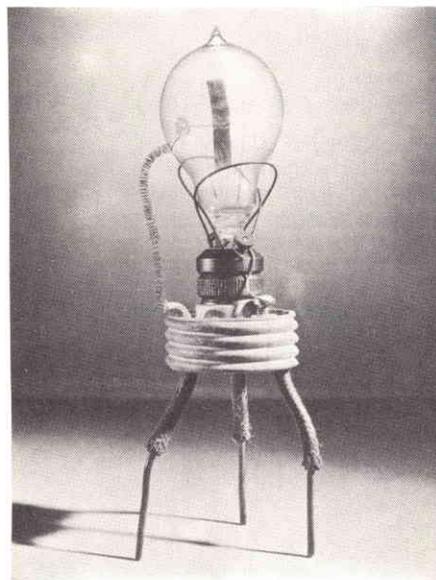



Fig. 11 - Questo strano oggetto è un UFO? Si tratta di un originale del primo tubo termoionico costruito, nel 1904, dal prof. A. Fleming. (Archivio Soati).

Controllo delle taglierine.
Colorimetri elettronici.
Fotostampa e fotoincisione elettronica.
Macchine per la composizione e la stampa elettronica.
Controllo dell'umidità.
Controllo delle presse idrauliche.
Unità di essicazione a raggi infrarossi.
Controllo del livello dei liquidi.
Misura del volume dei liquidi.
Rivelatori particelle metalliche.
Rivelatori di difetti della carta.
Controllo fotoelettrico delle macchine da stampa..
Controllo delle presse.
Rivelatori dello spessore della stoffa.
Registratori di suono.
Controllo dei tagli ed altre anomalie nei tessili.
Regolatori di margine.
Rivelatori di fumo.
Indicatori della rottura del filo della trama di un tessuto.
Controllo delle bobine.
Calibri per il controllo delle irregolarità della trama.
Apparecchi per la misura della torsione del filo.

g) **Impianti per l'energia elettrica**

Sistemi di allarme.
Ricarica degli accumulatori.
Controllo del livello dell'acqua nelle caldaie.
Sincroscopi a raggi catodici.
Interruttori di linea e di circuiti.
Apparechi per la misura della conduttività.
Rivelatori di guasti sulle linee.
Indicatori di estinzione della fiamma.
Misuratore di deflusso.
Convertitori di frequenza.
Analizzatori di gas.
Invertitori.
Controllo dell'illuminazione.
Servocomandi per motori.
Misuratori del fattore di potenza.
Misura del pH (acidità ed alcalinità).
Raddrizzatori e relè.
Dispositivi di comando a distanza mediante correnti portanti.
Servomeccanismi.
Rivelatori di fumo.
Apparecchiature per televisione industriale.
Analizzatori per transistori.
Stabilizzatori di tensione.

h) **Fotografia**

Controllo automatico del tempo di posa.
Macchine per il trattamento dei film e colori.
Esposimetri per camere oscure.
Densimetri.
Apparechiature per flash elettronici.
Stampatrici elettroniche.
Macchine per il trattamento dei film e dell'emulsioni.
Misura del flusso luminoso.
Microfotometri.
Apparecchi per registrazione e oscillografia.
Controllo fotoelettrico per apertura del diaframma.
Proiettori di film sonori.
Temporizzatori.

i) **Autoveicoli**

Apparecchiature per la ricerca degli accumulatori.
Dinamometri per il controllo dei motori.
Pistole elettrostatiche per la verniciatura.
Verificatori del contorno delle camme.
Banchi di prova e strumenti di ascolto.
Controllo del sistema di accensione e messa in fase.
Controllo dei fari.
Controllo della illuminazione e della carburazione.
Radiotelefoni mobili.
Apparecchiature per la saldatura dei radiatori.
Apparecchiature per il bilanciamento delle ruote.
Apparecchiature per il controllo del traffico stradale.

l) **Ferrovie**

Controllo degli scambi.
Televisione su circuiti chiusi.
Rivelatori di difetti delle rotaie.
Apparecchiature di segnalazione.
Formazione dei treni.
Cabine elettroniche di controllo e smistamento del traffico.

m) **Navigazione**

Centrali elettroniche di controllo, comando e intervento.
Apparecchi trasmittenti e riceventi in ra-

diotelegrafia e radiotelefonia.
Apparecchiature fac-simile.
Antenne di vario tipo.
Apparecchiature di allarme.
Sondaggio del fondo marino mediante ultrasuoni.
Apparecchi per la ricerca della direzione: radiogoniometri, Loran, Decca, Omega. e simili.
Bussole giroscopiche.
Piloti automatici.
Sorveglianza della rotta mediante il radar.
Sistemi vari di comunicazione fra navi e costa e navi e navi.
Radar anti-collisione.

n) **Aereonautica**

Controllo dell'illuminazione degli aereoporti.
Indicatori di velocità degli aerei.
Controllo del traffico aereo.
Altimetri.
Radar.
Indicatori automatici di direzione.
Piloti automatici.
Sistemi di comunicazione.
Bussole direzionali.
Apparecchiature per la misura della distanza del suolo (**DME**).
Dispositivi di atterraggio (**ILS,VOR**).
Antenne vario tipo.
Apparecchiature per il funzionamento dei motori.
Rivelatori di incendio.
Simulatori di volo.
Indicatori di consumo del carburante.
Indicatori di orizzonte.
Indicatori di pressione.
Apparecchi per la sincronizzazione. delle eliche.
Dispositivi di telemetria.
Analizzatori di vibrazioni.

o) **Acustica**

Analizzatori di spettro.
Misura di livello di rumore.
Spettrografi acustici.
Generatori di ultrasuoni.
Analizzatori acustici.

p) **Astronomia**

Radar astronomici.
Radar lunari.
Apparecchiature per la misura dei raggi cosmici.
Orologi pilotati da quarzi elettrici.
Ricevitori adatti alla ricezione delle onde em provenienti dalle galassie.
Apparecchiature per la esplorazione della ionosfera.
Apparecchi per la rivelazione dei meteoriti.
Antenne direttive.

q) **Biologia**

Apparecchi per distruggere i batteri.
Amplificatori bioelettrici.
Cardiotachimetri.
Microscopi elettrici.
Sterelizzatori elettrici.
Oscilloscopi
Pneumatachigrafi.
Disintegratori di tessuti ad ultrasuoni.

r) **Criminologia**

Apparecchi per il controllo delle impronte digitali.
Apparecchi di esame a raggi infrarossi.
Rivelatore di menzogne.
Spettroscopi.
Apparecchi a raggi X.

s) **Geofisica**

Registratori di terremoti.
Gaussmetri.
Contatori di Geiger Muller.
Localizzatore di metalli e di petrolio.
Scintillometri.

t) **Strumenti di misura e di metrologia**

Accelerometri.
Amplificatori.
Analizzatori.
Attenuatori.
Polometri.
Cronografi.
Cronoscopi.
Comparatori.
Contatori.
Decibelmetri ed indicatori di livello.
Linee di ritardo.
Calibri estensimetri.
Convertitori di frequenza.
Generatori di frequenze campione.
Idrometri.
Modulatori.
Apparecchi per la misura del rumore.
Oscilloscopi.
Dispositivi per la misura della pressione.
Orologi controllati a quarzo.
Registratori.
Generatori di segnali per qualsiasi gamma di frequenza.
Tachimetri.
Apparecchi per la misura della temperatura.
Dispositivi per segnali orari.
Misuratori di velocità e di flusso.
Apparecchi per la misura delle vibrazioni.

u) **Matematica.**

Calcolatori analogici.
Calcolatori numerici.

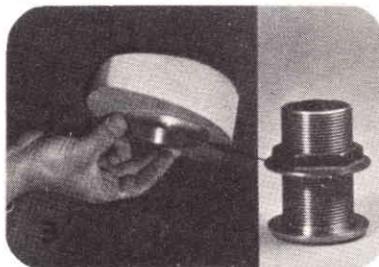
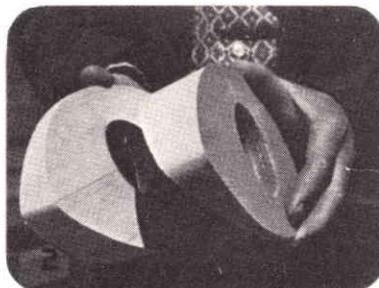
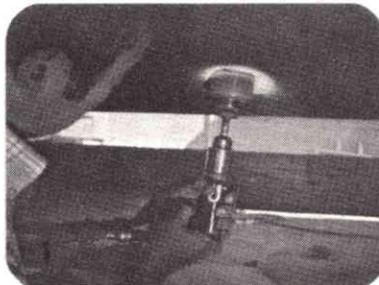



Fig. 12 - Questa serie di fotografie mettono in evidenza come deve essere eseguito il fissaggio, alla chiglia di una barca, del trasduttore per un ecoscandaglio ultrasonoro.

Convertitori analogici-numerici.
Analizzatori differenziali.

v) **Meteorologia**

Anemometri.
Apparecchi per la misura dell'altezza delle nuvole.
Sistemi di preavviso delle innondazioni.
Idrometri.
Radiosonde.
Calibri per neve o ghiaccio.
Avvisatori di temporali.
Apparecchi per la misura dei rumori provenienti dalle macchie solari.
Telemisura del livello dell'acqua.
Radar per la rivelazione della direzione generale dei venti.
Indicatore di orientamento dei venti.

Nella medicina e nella chirurgia l'elettronica assume attualmente una importanza eccezionale. Apparecchi sensibilissimi facilitano la diagnostica e la localizzazione delle fratture e rivelano la presenza di corpi estranei nel corpo umano.

Le radiazioni terapeutiche e le vibrazioni, in molti casi accelerano la guarigione di numerose malattie. Elaborate apparecchiature elettroniche sono normalmente impiegate in tutti gli ospedali della terra e, fra le principali, segnaliamo le seguenti:

z) **Medicina e chirurgia**

Ballistocardiografi.
Apparecchiature per anestesia.
Apparecchiature per terapia mediante betatrone.
Misura della conduttività del sangue.
Sterilizzazione del sangue.
Calcolatore della densità delle ossa.
Ecoscopi per diagnosi mediante ultrasuoni.
Elettrocardiografi.
Sistemi di teleindicazione.
Tracciatrici di curve a distanza.
Elettrocauteri.
Elettrocoagulatori.
Depilatori elettronici.
Fluoroscopi elettronici.
Polinemografi.
Microscopi elettronici.
Elettropsicometri.
Elettroretinogrammetri.
Generatori elettrosedativi.
Elettroshoc.
Protesi auditive.
Analizzatore d'onda del cuore e del cervello.
Apparecchiature per terapia mediante ionizzazione.
Audiometri medicali.
Neurostimolatori.
pH-metri.
Pneumotachigrafi.
Indicatori di riflessi psico-galvanici.
Contatori di oscillazione e rivelatori di radiazioni.
Stetoscopi, stetografi, stenofoni.
Terapia ad ultrasuoni.
Diagnosica mediante raggi X.
Terapia mediante raggi X.
Misura dell'intensità dei raggi X.

Non si è tenuto conto dei normali apparecchi destinati ai servizi di polizia, della difesa civile, dei servizi pubblici, che possono essere annoverati fra gli apparecchi di uso comune.

Invece vanno segnalate le apparecchiature di telefonia, telegrafia, multiplex, telex, che possono essere effettuate tramite cavi coassiali o via ponte radio con l'impiego di apparecchiature elettroniche, che come è noto richiedono un alto grado di specializzazione.

Fig.13 - Siamo sempre nel campo delle nuove professioni. Messa a punto di un moderno apparecchio per ecoscandaglio ultrasonoro (FURUNO, MARK-3, della S.I. R.M.).

IL VOR QUESTO SCONOSCIUTO

Sovente, specialmente quando si viaggia in aereo si sente parlare di **VOR**, un termine di cui, non di rado, gli stessi tecnici elettronici ignorano il significato preciso. VOR non è altro che l'abbreviazione, cioè la sigla, di **VHF OMNIRANGE** ossia, **Radiofaro omnidirezionale** un sistema di radioguida, a distanza ravvicinata, degli aerei e che è stato studiato per eliminare gli inconvenienti che erano caratteristici dei sistemi a radiosentieri a quattro bracci, pur mantenendone inalterati i vantaggi. Considerato il notevole aumento del traffico aereo questo nuovo metodo di radionavigazione si è dimostrato molto utile durante la fase di avvicinamento agli aereoporti. Il sistema si basa sull'impiegho delle solite lettere complementari A, N, F, L la cui indicazione anziché acusticamente viene eseguita otticamente. Il VOR utilizza la gamma delle VHF 112 ÷ 118 MHz ed avendo pertanto una portata ottica non è soggetto a queglì inconvenienti dovuti all'effetto delle onde di maggiore lunghezza. Inoltre tale particolarità permette l'impiego di più VOR a distanze relativamente vicine senza che si verifichino fenomeni di interferenza.

In linea di massima un sistema VOR è costituito da un trasmettitore a terra che funziona in onde continue, in grado di determinare, nel piano azimutale, un numero teoricamente infinito di linee rette di posizione, che si diramano a raggiera, e da un ricevitore di bordo che può individuare automaticamente ciascuna di queste linee, che sono dette di avvicinamento o di allontanamento, rispetto alla località servita.

Ciascuna delle linee irradiate dal VOR è individuata dall'angolo che essa forma con una direzione di riferimento prefissata, che è il Nord magnetico. Il ricevitore di bordo può individuare tale angolo sulla base dello sfasamento fra due segnali, irradiati ovviamente sulla stessa frequenza, di cui il primo, cioè il segnale di riferimento, ha una fase invariabile mentre l'altro ha una fase variabile che viene misurata da un circuito comparatore di fase. Il sistema non richiede alcuna manovra manuale per la determinazione della direzione o di altri parametri.

Il VOR, pur appartenendo alla categoria degli apparati destinati alla radionavigazione come l'Omega, il Loran C, il Decca e così via, non richiede l'uso di carte nautiche speciali o di calcoli per l'individuazione della linea di posizione. I dati per l'individuazione ed il controllo della rotta, essendo del tipo ad indicazione ottica diretta sono usati direttamente ed immediatamente dal pilota dell'aereo.

Fig. 14 - Trasduttore ad ultrasuoni relativo all'eco scandaglio di cui alla figura 13.

BREVE PANORAMICA DI SCUOLE TECNICHE SPECIALIZZATE

Per rispondere indirettamente ai quesiti che sovente i lettori ci pongono in merito, iniziamo in questo numero di QTC SPECIALE una breve panoramica delle scuole tecniche specializzate, panoramica che continueremo anche nelle future puntate di questa rubrica.

SOCIETA' UMANITARIA SCUOLE; Fondazione P.M. Loria - Via Daverio, 7 - 20122 Milano, telefoni 5461241 - 2 - 3.

Questa scuola svolge dei corsi professionali serali completamente gratuiti.

Vi sono particolari agevolazioni circa i mezzi di trasporto ed il diritto di mensa, incentivi di diritto allo studio.

Per informazioni rivolgersi alla segreteria il cui orario è il seguente: 8,30 ÷ 20. I corsi effettuati sono i seguenti: **Meccanico d'auto,** biennale. **Elettricista BT,** biennale. **Elettrauto,** biennale. **Elettromeccanico,** biennale. **Tipocompositore,** triennale. **Litoimpressore,** triennale. **Fotolitografo,** triennale. **Fotografo grafico,** triennale. **Grafico,** triennale. **Linotipista,** annuo.

IEF — ISTITUTO TECNICO ENRICO FERMI — P.zza Santuario Coronata 2 16152 GENOVA CORNIGLIANO Tel. 412295

Corsi normali, accelerati, diurni, serali per studenti lavoratori e recupero anni di studio. Informazioni presso la segreteria ore 9 ÷ 12,15 ÷ 21, festivi 9 ÷ 12. Corsi effettuati: Periti industriali, corsi biennali e triennali con specializzazione in: **Elettrotecnica, elettronica industriale, telecomunicazioni, programmatori (informatica), chimica industriale.**

Si effettuano anche corsi per periti agrari, aziendali, geometri e ragionieri e,

programmatori, tecnico di radiologia medica, odontotecnico ed altri.

INSTITUT TECNIQUE SUPERIEUR
Avenue Tivoli 5 - Friburg (Svizzera)
per corrispondenza in italiano indirizzare a **LM P.O. Box 275**
6501 BELLINZONA (Svizzera)

Si tratta di una scuola svizzera in cui dirigenti e tecnici specializzati possono conseguire un diploma od una laurea, secondo le modalità che l'Istituto fornisce a richiesta. Per iscriversi all'ITS occorre essere in possesso di un titolo di scuola media superiore, o di un titolo riconosciuto equipollente. Chi non ne è in possesso dovrà sostenere un esame di ammissione. Naturalmente si tratta di un istituto privato sulla cui validità non abbiamo informazioni sufficienti.

L'ITS non effettua insegnamento per corrispondenza.

Le varie sezioni sono così suddivise: **Sezione 1°:** ingegneria civile. **Sezione 2°:** ingegneria meccanica. **Sezione 3°:** ingegneria elettrotecnica. **Sezione 4°:** ingegneria fisico-chimica. **Sezione 5°:** ingegneria aeronautica. **Sezione 6°:** ingegneria mineraria. **Sezione 7°:** ingegneria elettronica. **Sezione 8°:** ingegneria in scienze informatiche ed industriali applicate.

Tassa di immatricolazione franchi svizzeri 1600. 1° seminario: frs 1000 ÷ 1800. 2° seminario: 1000 ÷ 1800 frs. Tesi finale: 1600 ÷ 2100 frs, per un totale complessivo compreso fra frs 5200 e frs 7300.

SCUOLE C.E.M.M.
DELLA MARINA MILITARE

Ogni anno la Marina Militare indice un concorso di arruolamento dei giovani da avviare alle Scuole di preparazione dei Sottoufficiali. E' richiesta la scuola media, o quella elementare e l'età può essere compresa fra 16 e 20 anni estensibile a 23 anni per i giovani diplomati presso gli Istituti Professionali di Stato a carattere marinaro. Chiarimenti in merito devono essere richiesti al **MINISTERO DELLA DIFESA - Direzione per il Personale della Marina, Divisione 1°, Sezione 2°, Piazza della Marina, 00196 ROMA.**

La Marina Militare rilascia i seguenti **titoli professionali,** che sono riconosciuti tanto dal Ministero del Lavoro quanto dagli Uffici di Collocamento:

Segnalatori e telegrafisti: certificato di telescriventista e telegrafista. **Radiotelegrafonisti:** certificato di radiotelegrafonista. **Ecogoniometristi, radaristi:** certificato di montatore di apparecchiature radiotelevisive e per telecomunicazioni. **Elettricisti:** certificato di elettricista impiantista per abitazioni civili ed industriali. **Tecnici elettronici, tecnici elettromeccanici,** certificato di montatore, riparatore di apparecchiature elettroniche. **Meccanici, motoristi navali:** certificato di meccanico navale di 1° o 2° classe. **Meccanici armaioli, meccanici di siluri, meccanici di armi subacque:** certificato di meccanico generico. **Furieri contabili:** certificato di operatore contabile. **Furieri della sussistenza:** certificato di personale alberghiero (cuochi). **Nocchieri, nocchieri di porto, palombari, infermieri, musicanti:** certificato per la relativa specializzazione.

I diplomati degli Istituti di Stato possono essere assegnati alle varie categorie come segue:

Diploma di elettricista di bordo: tecnico elettronico, elettricista, elettromeccanico. **Diploma di Radiotelegrafista:** radiotelegrafisti, segnalatori, telegrafonista, ecogoniometrista radarista.
Diploma di meccanico e motorista navale: meccanico, motorista navale.
Diploma di padrone per il traffico: nocchiere.
Diploma di padrone marittimo per la pesca: nocchiere di porto.

ISTITUTO RADIOTECNICO (Cooperativa),
Via Circo 4 - 20123 MILANO - Tel. 896294

Si tratta del noto istituto milanese legalmente riconosciuto e sede di esami di Stato il quale prepara i periti industriali in elettronica e telecomunicazioni.

Una succursale in Piazza Mentana 7, telefono 807829 cura la preparazione degli studenti che desiderano avviarsi al calcolo automatico.

ISTITUTO CAVOUR
Via Duccio Boninsegna, 27 MILANO,
Via Pasteur 19 MILANO
Telefoni 434259 e 2893723.

Istituto Tecnico Industriale per la preparazione dei periti elettronici, elettrotecnici, chimici, meccanici.
Corsi per perforatrici, operatori-programmatori.

C.I.D.E. Corso Buenos Aires
54 MILANO Tel. 200394

Centro Italiano Discipline Educative per la specializzazione esclusiva come programmatori IBM - HONEYWELL con filiali in **Lodi, Legnano e Monza.**
L'insegnamento viene impartito da noti EDP aziendali.

CENTRO SCOLASTICO ROMANO
Via S. Croce in Gerusalemme 88
ROMA Telefoni 7578986/752502

Sezioni corsi regolari e di recupero per tutte le specializzazioni comprese quelle proprie degli Istituti Tecnici Industriali. Sezione per la formazione e la specializzazione professionale ed in lingua estera.

ASCENSORI ED ELETTRONICA

Quante volte oguno di noi in un giorno si serve degli ascensori e delle scale mobili? Questi mezzi di trasporto rapidi sono entrati così prepotentemente nel ritmo della vita moderna che l'uomo della strada non stà certamente a chiedersi cosa vi sia dietro, sotto o sopra le pareti della cabina che magari lo stà trasportando velocemente all'ultimo piano di un grattacielo.

Eppure il funzionamento di ogni congegno e di ciascuna manovra di un ascensore moderno è strettamente legato ad una tecnica d'avanguardia che abbina insieme l'elettronica con la meccanica. Un cervello elettronico predispone, ad esempio, che la frenatura o la partenza avvengano nel momento giusto; generatori di impulsi producono delle tensioni la cui forma e valore corrispondono ad un ben prestabilito diagramma tempo/velocità. Per dare una idea del grado di affidabilità che dispositivi del genere hanno raggiunto attualmente basta dire che è possibile effettuare l'arresto di un ascensore con una precisione dell'ordine di ±5 mm.

Negli edifici il cui traffico di persone è molto intenso e variabile, sono state realizzate delle manovre collettive-selettive, la cui caratteristica principale consiste nella registrazione dei comandi che partono dalle cabine e dai vari piani di modo che un vero e proprio cervello elettronico ne effettua il relativo coordinamento determinando quali cabine debbano entrare

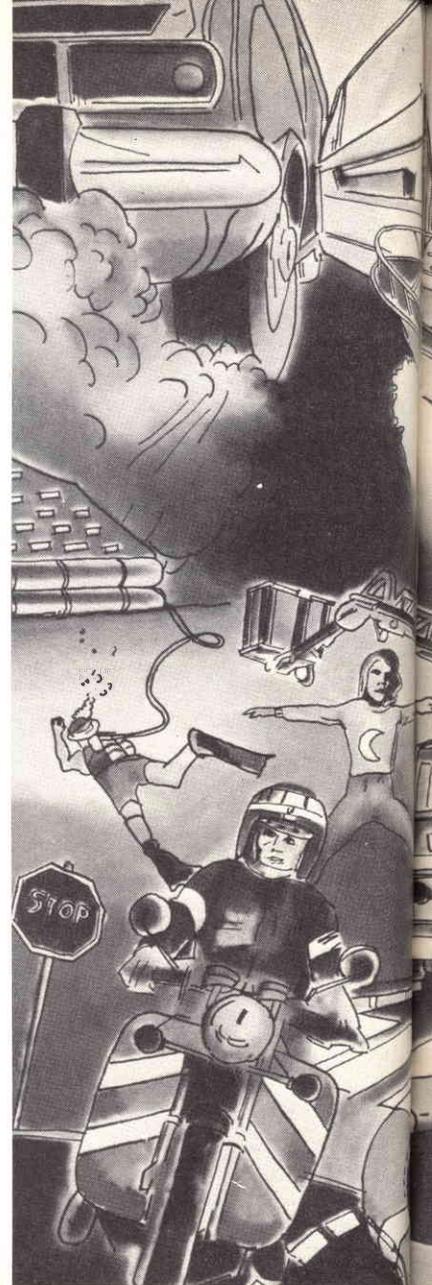



Fig. 15 - Durante la vostra attività giornalie[ra] ... spositivo elettronico, visibile o non, che ch[...] un tecncio.

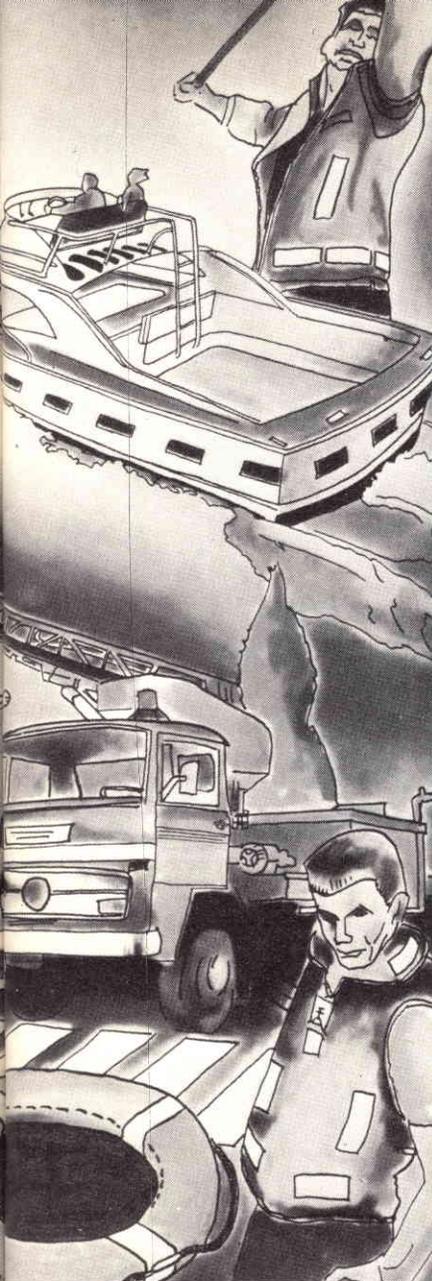
in funzione al fine di ridurre i tempi di riempimento e sfollamento dell'edificio.

Ecco comunque un altro settore in cui il **tecnico elettronico** può trovare ampio spazio d'azione.

La figura 6 illustra un grafico della **SCHINDLER,** una fra le più grandi fabbriche di ascensori di ogni tipo e di scale mobili del mondo. Essa si riferisce ad un momento di forte traffico in un settore dell'edificio servito da più ascensori.

Un cervello elettronico registra le chiamate smistando automaticamente le cabine verso il piano in cui maggiore è la richiesta.

CHE COSA SUCCEDERA' AL CERVELLO?

Biologi, anatomisti, chimici, fisici, fisiologici, psicologi, psichiatri, ingegneri di tutto il mondo stanno studiando il cervello umano, per adesso con poco successo, cercando di capirne esattamente la sua struttura e soprattutto le funzioni di ogni suo settore, forse con la segreta speranza

dovunque vi troviate, vi è sempre qualche di-
chiede per la sua messa a punto l'opera di

di estendere oltre al normale la capacità dell'uomo o, per lo meno, ottenere un miglioramento della sua esistenza.

José Delgado, professore di fisiologia, tempo fà entrò in un'arena di Cordoba esattamente come fà un toreador senza però brandire alcuna spada, affrontando un toro ferocissimo la cui mole è stata definita enorme.

Il toro caricò immediatamente dirigendosì verso l'inerme José ma giunto a pochi passi di distanza si fermò improvvisamente come se avesse urtato contro una barriera invisibile guardando come inebetito José il quale, per la verità, aveva in mano un piccolo trasmettitore che fece funzionare non appena il toro era giunto nelle sue vicinanze.

Bisogna altresì dire che al toro in precedenza erano stati introdotti nel cervello, precisamente in quella zona in cui la struttura sottocorticale inibisce qualsiasi attività motoria, due elettrodi i quali si comportavano esattamente come un'antenna. I radioimpulsi giungendo in questo modo al cervello gli toglievano ogni voglia di aggredire il professore.

Si tratta di un semplice esperimento, apparentemente banale, auguriamoci però che un giorno, anche se ben lontano, non si trovi il sistema di poter influire su qualsiasi cervello premendo un solo bottone, e senza l'impiego di elettrodi infissi al cervello stesso!

A questo proposito non bisogna dimenticare che spesso e volentieri gli uomini più sanno e peggio sono.

LE ABBREVIAZIONI NELLE RADIOCOMUNICAZIONI

Sovente nei manuali destinati alle radiocomunicazioni e nelle nomenclature ufficiali si possino leggere delle abbreviazioni che differiscono da quelle comunemente impiegate negli usuali libri di radiotecnica. Ne diamo un breve elenco in tre lingue la qualcosa può anche essere utile nella traduzione di alcuni termini di uso corrente.

AL **Stazione terrestre di navigazione aeronautica** - aeronautical radionavigation land station - station terrestre, de navigation aéronautique.

AM **Stazione mobile di radionavigazione aeronautica** - aeronautical radionavigation mobile station - station mobile de radionavigation aéronautique.

AX **Stazione fissa aereonautica** - aeronautical fixed station - station fixe aéronautique.

BC **Stazione di radiodiffusione (audio)** - broadcasting station (sound) - station de radiodiffusion sonore.

BT **Stazione di radiodiffusione (televisione)** - broadcasting station (television) station de radiodiffusion (télévision).

EC **Stazione spaziale di satellite di telecomunicazione** - comunication satellite space station - station spatiale de satellite de télécomunication.

ED **Stazione spaziale di telecomando spaziale** - space telecommand space station - station spatiale de telécommunication spatiale.

EH **Stazione spaziale di ricerca spaziale** space research space station - station spatiale de richerche spatiale.

EK **Stazione spaziale di inseguimento spaziale** - space traching space station - station spatiale de poursuite spatiale.

EM **Stazione spaziale di satellite per meteorologia** - meteorological-satellite space station - station spatiale de satellite de météorologie.

EN **Stazione spaziale di satellite per la radionavigazione** - radionavigation-satellite space station - station spatiale de satellite de radionavigation.

ER **Stazione spaziale per telemisure spaziali** - space telemetering space station - station spatiale de télémisure spatiale.

FA **Stazione aeronautica** - aeronautical station - station aéronautique.

FB **Stazione di base** - base station - station base.

FC **Stazione costiera** - cost station - station côtiére.

FE **Stazione terrena (servizio terra-spazio)**, earth (earth-space service), station terrienne (service terre-espace).

FP **Stazione portuale** - portstation - station des opérations portuaire.

FL **Stazione terrestre** - land station - station terrestre.

FR **Stazione soltanto ricevente, collegata con la rete generale dei canali di telecomunicazione** - riceiving station only, connected with the general network of telecommunications channels - station uniquement réceptrice, reliée au réseau général des voies de télécommunication.

FS **Stazione terrestre installata unicamente per la sicurezza della vita umana** - land station established solely for the safety of life - station terrestre établie uniquement pour la securité de la vie humaine.

FX **Stazione fissa** - fixed station - station fixe.

LR **Stazione terrestre di radiolacalizzazione** - radiolocation land station - station terrestre de radiolocalisiaton.

ME **Stazione spaziale** - space station - station spatiale.

ML **Stazione mobile terrestre** - land mobile station - station mobile terrestre.

MO **Stazione mobile** - mobil station - station mobile.

MR **Stazione mobile di radiolocalizzazione** - radiolocation mobile station - station mobile de radiolocalisation.

NL **Stazioine terrestre di radionavigazione marittima** - maritime radionavigation land station - station terrestre de radionavigation maritime.

OD **Stazione per la trasmissione dei dati oceanografici** - oceanographic data station - station de transmission de données océanographiques...

Fig. 16 - Dopo la scomparsa di Biagi, radiotelegrafista del dirigibile ITALIA, recentemente è stata la volta del generale U. Nobile. Ecco una rara fotografia della stazione del radioamatore sovietico Ivan Palkin che nel 1928 intercettò, per primo, i segnali di SOS lanciato da Biagi.

OE **Stazione che interroga le stazioni di trasmissione dei dati oceanografici** - oceanographic data interroganting station - station qui interroge des stations de transmissions de données océanographiques.

RA **Stazione di radioastronomia** - radioastronomy station - station de radioastronomie.

RC **Radiofaro non direzionale** - non directional radiobeacon - radiophare non directionnel.

RD **Radiofaro direzionale** - directional radiobeacom - radiophare directionnel.

RG **Stazione di radiogoniometria** - radio direction finding station - station radiogoniométrique.

RM **Stazione mobile di radionavigazione marittima** - maritime radionavigation mobile station - station mobile de

radionavigation maritime.

RT **Radiofaro ruotante** - revolving radiobeacom - radiophare tournant.

SM **Stazione di servizio ausiliario di meteorologia** - meteorological aids station - station du service des auxiliaires de la metéorologie.

SS **Stazione che emette delle frequenze campione** - standard frequency station - station émettant des fréquences étalon.

TC **Stazione terrena per comunicazioni con satelliti** - communication satellite earth station - station terrienne de télécommunication par satellites.

TD **Stazione terrena di telecomando spaziale** - space telecommand earth station - station terrienne de telécommande spatiale.

TH **Stazione terrena di ricerca spaziale** - space research station - station terrienne de richerche spatiale.

TK **Stazione terrena per inseguimento spaziale** - space tracking earth staspatiale.

TM **Stazione terrena di meteorologia via satellite** - meteorological satellite earth station - station terrienne de metéorologie par satellites.

TN **Stazione terrena di radionavigazione via satellite** - radionavigation satellite earth station - station terrienne de radionavigation par satellites.

TR **Stazione terrena di telemisura spaziale** - space telemetering earth station - station terrienne de télémisure spatiale.

TS **Televisione (canale audio)** - television (sound cannel) - télévision (voie son).

TV **Televisione (canale video)** - television (vision channel) - télévision (voie image).

L'UFFICIALE RADIOTELEGRAFISTA DI BORDO

Il radiotelegrafista di bordo, con brevetto di 1° o 2° classe, esercita un professione con il grado di ufficiale della Marina Mercantile che gli assicura uno stipendio netto dell'ordine del milione, cifra che può essere talvolta nettamente superata navigando al servizio di talune compagnie di navigazione estere. Circa le modalità, il programma ed il titolo di studio che occorre per accedere alle scuole che curano la preparazione agli esami, che si tengono presso il competente Ministero, abbiamo già scritto abbondantemente su queste stesse colonne.

L'ISTITUTO ELECTRA, Via XX settembre 4, 16121 di GENOVA, è uno fra i pochi che si attenga ad un metodo di preparazione accurato in virtù dell'esperienza acquisita in tale campo d'insegnamento in oltre cinquant' anni di esperienza.

Possono iscriversi a questo Istituto, il cui corso ha una durata media di 15/24 mesi, coloro che al 1° settembre di ogni anno compiano il 18° anno di età e non superino il 40° anno (tale limite è aumentato di 2 anni per chi è coniugato e di 2 anni per ogni figlio, fino ad un massimo di 45 anni).

Per chi risieda fuori Genova, l'Istituto si impegna a trovare una sistemazione provvisoria presso l'Ostello del Mare locale od alcune pensioni convenzionate.

La lezione del corso RT hanno una durata media giornaliera di 4 ore, aumentabili a 5 subordinatamente all'aumento delle tariffe. Vige un orario diurno dalle ore 0830 alle ore 1230, sabato compreso, ed un orario serale 1800 ÷ 2200, escluso il sabato (pomeriggio del sabato facoltativo).

Chi non ha superato il 25° anno di età dovrà aver premura di munirsi del libretto di immatricolazione fra la Gente di Mare di prima categoria, richiedendolo alla Capitaneria di Porto della sua zona. Chi ha superato questo limite di età può venire in possesso del libretto dopo aver navigato per qualche anno con il passaporto.

Fig. 17 - Moderne apparecchiature per i tecnici che effettuano la manutenzione degli apparecchi per la radionavigazione aerea. Si tratta di un complesso della RHODE & SCHWARZ per il controllo dei sistemi di radioguida VOR/ILS da 140 kHz a 1050 MHz (generatore dei segnali SMDU, unità VOR/ILS, unità AM).

ABBREVIAZIONI PARTICOLARI

Le abbreviazioni che riportiamo quì di seguito, molte delle quali hanno un carattere geografico mentre altre si riferiscono alle telecomunicazioni ed ai trasporti, sono molto usate nella letteratura estera che tratta altresì l'elettronica o la installazione di apparecchiature per le radiocomunicazioni e la radionavigazione.

Vogliamo colmare una lacuna chiarendone il significato, **nella lingua originale,** poiché a tutt'oggi sono state ignorate dalle pubblicazioni nostrane.

AC	aéronefs, aircraft, aeronave.
AFB	Air Force Base.
B	baie, bay, bukhta, baia
BCH	beach
BK	banck
BM	baggermolen
BO	boundary
BRDG	bridge
BT	butte
C	capo, cabo, cap, cape
CD	ciudad
CHR	church
CK	creek
CL	central
CLLG	college
CNT	centro, center, centre
CO	country
COL	colonia
CP	campo, camp
CRY	cannery
CTG	cottage
CY	city
DEP	depot
DM	dam
DPT	dipartimento, department département, bezirk
DTO	destacamento
E	Est, East, Eastern, Este
EN	estacion
ES	estancia
ESTO	establecimento
ET	estate
FAR	farol
FDA	fazenda
FDO	fundo
FLS	falls
FT	forte, fort, fuerte
FTR	fire tower
GOV	governatore, gobernator,
GR	grande, grand
GRAL	general
GRD	guard
GT	great
GVN	gavan
HD	head
HDA	hacienda
HLL	hill
HPTL	hospital
HR	harbour
HTS	heighway
HVN	haven
HWAI	highwey
I	isola, ile ilha, isla, island, isle (anche al plurale)
IS	island
JN	Junction
L	lago, lac, lake (e plurale)
LD	land
LDG	landing
LFB	lifeboat
LG	lagoon
LH	lighthouse
LKT	lookout
LNG	lodging
LR	lower
LSH	light ship
LSTN	light station
MON	monument
MON	monte, mont, mount (anche al plurale)
MTN	mountain
MTNS	mountains
MUN	municipality
N	nuovo, new, nouveau, nouvelle, nova, nove, novo, nueva, nuevo

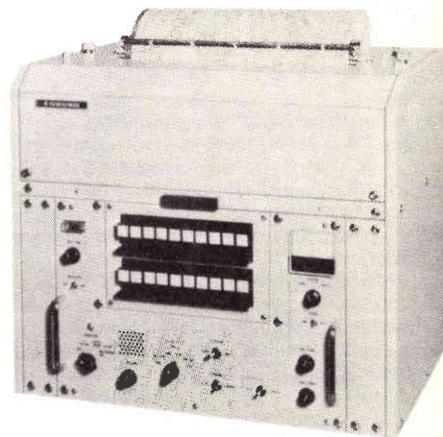



Fig. 18 - I ricevitori di fac-simile si stanno sempre più diffondendo in ogni settore delle comunicazioni via filo, via radio e via satellite. Ecco il modello FAX-102 della FURUNO, completamente allo stato solido copertura con doppio cambiamento di frequenza della gamma 3 ÷ 25 MHz. (S.I.R.M.).

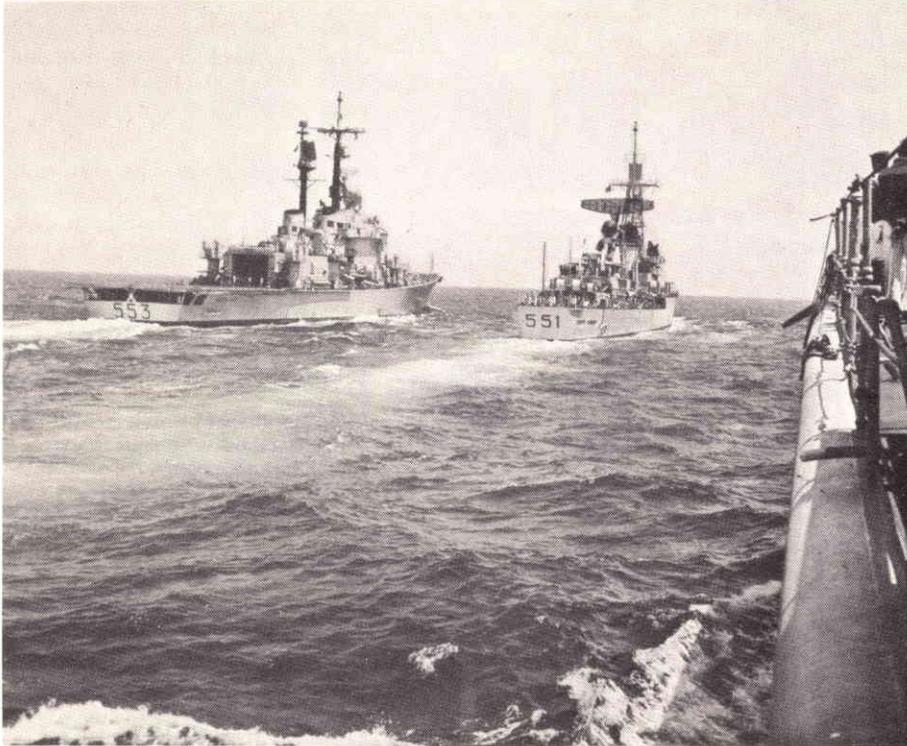



Fig. 19 - Le complesse attrezzature per antenne delle navi da guerra. Una sorprendente accoppiata onde marine con onde em.

NMON	national monument
NO	Nord, North, Norte, Northern
NPK	national park
NRF	national refuge
NTL	national
ONC STN V	stazione oceanica di bordo, ocean station vessel, navire-station océanique
OFC	officina
OSTR	ostrov
PK	peak
PMPSTN	pump station
PNT	punta, point, pointe, ponta
PR	prince, prins, prinz
PRD	presidente, presidenza
PRJ	project
PRK	park
PRS	princess, princesse
PS	pass
PT	porto, port, puerto
PWR	power
RCH	ranch
RCK	rock
RD	road
RDS	roads
RG	range
RGR	ranger
RK	rudnik
RPS	rapids
RSV	reserve, reservation
RV	river
RVSD	riverside
S	San, santo, saint, sainte, sankt, santa, sao, svata, svaty etc.
SD	sound
SH	nave, ship, barco, navire
SHL	shoal
SHLS	shoals
SO	Sud, South, Southern, Sur
SPR	spings
SQ	square
STN	station
STRM	stream
SVZ	sovkhoz
TP	township
TR	tower
TRP	trap
UP	upper
V	vila, villa, ville
VLG	village
VLY	valley
W	Ovest, West, Western, Oeste, Ouest
VSH	weathership
ZVD	zavod

RIPARAZIONE E MANUTENZIONE DEGLI APPARECCHI RADIO DI BORDO

Alcuni radioriparatori ci hanno chiesto informazioni circa la possibilità da parte loro di riparare, senza aver grane, apparecchiature destinate alla radionavigazione ed alle radiocomunicazioni di bordo.

Nell'ambito della Marina Mercantile, sia essa passeggeri, da carico, lusoria o da pesca tutte le apparecchiature radio, compresi i radiogoniometri installati obbligatoriamente in base alle leggi fissate dai vari Stati, sono gestite nelle varie forme di **affitto e manutenzione, sola manutenzione, od altre,** da società autorizzate come ad esempio la S.I.R.M. che evidentemente non possono rinunciare al loro compito di **servizio** fissato contrattualmente con l'armatore o comunue il proprietario dell'imbarcazione.

Gli apparecchi destinati alla radionavigazione come il Decca, il Loran, l'Omega, quelli per la navigazione via satellite, nei quali si possono includere i radar, gli ecometri ed altri apparecchi del genere, in linea di massima non sono vincolati da alcun contratto di manutenzione, se non nel periodo di garanzia dopo l'installazione e pertanto la richiesta di riparazione può essere fatta a qualsiasi tecnico di fiducia.

Fig. 20 - Schema a blocchi di un moderno radar. Si riferisce all'apparato della SELENIA.

Trattandosi di apparecchiature piuttosto complesse ovviamente rimane il dubbio di come possa un radio-teleriparatore, che non abbia alle spalle una organizzazione tecnico-commerciale, disporre dell'adatta strumentazione molto costosa, e del materiale necessario per portare a termine, con efficienza, interventi così impegnativi.

In definitiva non esistono ditte autorizzate o meno, a fare degli interventi a bordo sugli apparecchi radioelettrici, ma bensì delle ditte proprietarie degli stessi, o che li hanno in gestione, le quali contrattualmente sono tenute ad assicurare a questi la loro opera di riparazione e manutenzione.

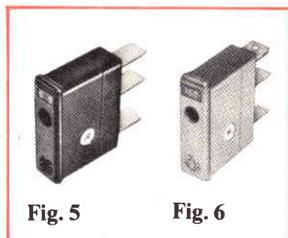
AVVISO AI LETTORI

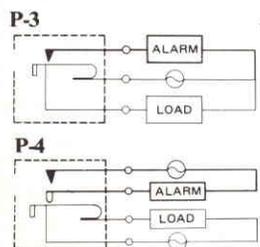
Avvertiamo i nostri lettori che dal prossimo numero (gennaio 1979) daremo inizio ad una nuova rubrica denominata «CONSULENZA TV», nella quale risponderemo ai quesiti inviatici da riparatori TV e installatori di antenne. Invitiamo perciò tutti coloro che vogliono porci domande sull'assistenza TV e sugli impianti di antenna a scrivere al seguente indirizzo: rubrica «CONSULENZA TV» J.C.E. Via Dei Lavoratori 124 - 20092 Cinisello B. - MILANO.

Electronic News

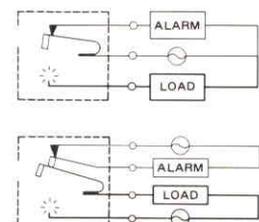
FUSIBILI SPECIALI CON CIRCUITO D'ALLARME

Sono ora disponibili in Italia questi fusibili e portafusibili speciali, ad elevata affidabilità, che integrano le normali funzioni di un fusibile con un dispositivo d'allarme.
Quando il fusibile si interrompe una molla all'interno rende visibile un indicatore e chiude il circuito d'allarme (vedere figg. 1÷4); questi fusibili speciali possono essere con circuito di carico e circuito d'allarme in comune (3 terminali) o separati (4 terminali). Particolarmente adatti nelle apparecchiature di telecomunicazione, automazione industriale, elaborazione dati.

Fig. 5 Fig. 6

Serie P-4. Particolarmente impiegato nelle telecomunicazioni ed in elettronica industriale, ha 4 terminali ed il circuito principale è separato dal circuito d'allarme. Isolamento in policarbonato. Dieci valori di corrente nominale: da 0,3 A a 15 A (fig. 6). Per le due serie il potere d'interruzione a 220 Vc.a.: 2500 A, a 250 Vc.c.: 1500 A.

FUSIBILE IN CONDIZIONI NORMALI — **FUSIBILE INTERROTTO CIRCUITO D'ALLARME CHIUSO**

P-3: ALARM, LOAD

P-4: ALARM, LOAD

Figg. 1-2-3-4

(linea sottile) circuito percorso dalla corrente

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

- consentono montaggi multipli in spazi molto limitati
- il fusibile interrotto è facilmente individuabile grazie al grande indicatore bianco
- variazioni minime dei valori nominali di corrente e dei tempi di intervento
- il fusibile è del tipo ad inserzione per una facile e rapida manutenzione

Fusibili istantanei con allarme Serie P-3/P-4

Serie P-3. Esecuzione molto semplice, a 3 terminali, dove il circuito d'allarme ed il circuito principale hanno l'alimentazione in comune.
Custodia in materiale fenolico e terminali in ottone nichelato (fig. 5). Dieci valori di corrente nominale: da 0,3 A a 15 A.

Fusibili ritardati, con allarme, Serie SP-3/SP-4

Sono la versione ritardata della serie P-3/P-4. Il loro impiego è consigliato nei circuiti con motori e condensatori.

Serie SP-3 a 3 terminali
Dieci valori di corrente nominale: da 0,1 A a 5 A.

Serie SP-4 a 4 terminali.
Dieci valori di corrente nominale: da 0,1 A a 5 A. Per le due serie il potere d'interruzione a 220 Vc.a.: 2500 A, a 250 Vc.c.: 1500 A.

Fusibili con allarme Serie P-4 e SP-4 approvati secondo norme "UL" (Underwriters Laboratories)

Sono un'altra esecuzione delle serie P-4 ed SP-4 con le medesime dimensioni, ma le cui caratteristiche sono state migliorate per aumentarne le prestazioni. Hanno 4 terminali.

Serie P-4L tipo istantaneo.
Potere d'interruzione per tensioni fino a 125 Vc.a.: 10.000 A e 125 Vc.c.: 1.500 A. Otto valori di corrente nominale: da 0,4 A a 7,5 A.
Serie P-4H tipo istantaneo. Potere d'interruzione per tensioni fino a 250 Vc.a./c.c.: 1.500 A. Sette valori di corrente nominale: da 0,4 A a 5 A.
Serie SP-4L tipo ritardato. Potere d'interruzione per tensioni fino a 125 Vc.a.: 10.000 A e 125 Vc.c.: 1.500 A.
Cinque valori di corrente nominale: da 1 A a 3,5 A.

Fusibili con allarme, Serie UP per alte correnti, approvati secondo norme "UL"

Le caratteristiche dello speciale circuito d'allarme sono identiche a quelle della serie P-4; contenitore in materiale autoestinguente (fig. 7).
Potere d'interruzione a 125 V c.a.: 10.000 A, a 250 Vc.a.: 2.500 A e a 125 Vc.c.: 2.500 A.
Due valori di corrente nominale: 20 A e 30 A.

Fusibili rapidi miniatura Serie MP

Particolarmente adatti per quei circuiti che richiedono un'elevata precisione del tempo d'intervento e della corrente nominale: sistemi automatici di controllo, calcolatori ed apparecchiature elettroniche (fig. 8).
Il circuito principale ed il circuito d'allarme possono essere in comune o separati, secondo il tipo di zoccolo utilizzato.
Potere d'interruzione a 125 V c.a./c.c.: 100 A.
Nove valori di corrente nominale: da 0,32 A a 7,5 A.

Fusibili ritardati miniatura Serie SMP

Dimensioni e caratteristiche costruttive identiche alla serie MP, questa serie è particolarmente adatta per le apparecchiature normalmente sottoposte a sovraccarichi e picchi di corrente (fig. 9).
Potere d'interruzione a 125 V c.a./c.c.: 100 A.
Cinque valori di corrente nominale: da 1 A a 5 A.

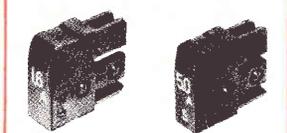



Fig. 7

Fig. 8 Fig. 9

Microfusibili istantanei e portafusibili Serie DM

Le dimensioni particolarmente ridotte li rendono adatti non solo per circuiti normali, ma anche per c.s. con montaggio e saldatura convenzionale od automatizzata. Il filamento è visibile attraverso un involucro in materiale acrilico trasparente (fig. 10).

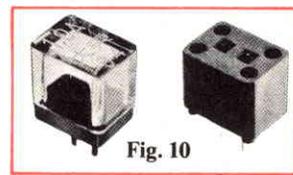



Fig. 10

Con il portafusibile questa gamma costituisce il "non-plus-ultra" per le vostre apparecchiature elettroniche.
Potere d'interruzione a 125 V c.a./c.c.: 50 A.
Sei valori di corrente nominale: da 0,3 A a 3,2 A.

Portafusibili

I fusibili della serie P-3 ed SP-3, P-4 ed SP-4, UL hanno a disposizione vari tipi di portafusibili che si distinguono per esecuzione ed impiego: pannelli di elevato spessore, pannelli sottili e circuiti stampati. Il corpo è in materiale resistente alle temperature elevate ed agli urti; i terminali sono argentati.
Per i fusibili della serie MP ed SMP sono disponibili otto tipi di portafusibili.
Di facile montaggio e resistenti al calore essi coprono tutte le vostre necessità applicative; infatti si differenziano per la presenza o meno dei contatti per il circuito d'allarme e per il tipo dei terminali: a saldare, a wrappare, per c.s. a montaggio orizzontale e per c.s. a montaggio verticale.

Distribuiti dalla G.B.C.

REDIST Division
Reparto Distribuzione Componenti Elettronici

RASSEGNA DELLA STAMPA ESTERA

di L. BIANCOLI

> **I lettori possono chiedere alla nostra redazione le fotocopie degli articoli originali citati nella rubrica « Rassegna della stampa estera ».**
> **Per gli abbonati, l'importo è di L. 2.000; per i non abbonati di L. 3.000.**
> **Non si spedisce contro assegno. Consigliamo di versare l'importo sul c/c 315275 intestato a J.C.E. Milano, specificando a tergo del certificato di allibramento l'articolo desiderato, nonché il numero della rivista e la pagina in cui è citato.**

OSCILLATORE A CONTROLLO DI TENSIONE DI TIPO LINEARE ALIMENTATO CON 5 V (Da «Wireless World» - VOL. 48 N° 1510 - Giugno 1978)

La solita rubrica di questa Rivista inglese, intitolata «Circuit Ideas», riporta questa volta alcune idee che sembrano accessibili soltanto a chi si interessa quasi esclusivamente di elaborazione dati: infatti, la prima idea consiste in un modo per modificare una tastiera impostata sul codice ASCII, la seconda in un metodo di riferimento a massa delle relazioni che intercorrono tra tensione e correnti, nonché nella tecnica di impiego di una batteria di riserva per l'eccitazione di una dinamo, ed in un limitatore di corrente del tipo «fold-back». Tra le diverse brevi note che seguono, ci sembra invece di un certo interesse lo schema che riproduciamo alla *figura 1*, che rappresenta appunto le caratteristiche circuitali di un oscillatore lineare a controllo di tensione, in grado di funzionare con una tensione di alimentazione di soli 5 V.

Quando si progettano sistemi analogico/digitali di tipo ibrido, è spesso necessario ricorrere all'impiego di un oscillatore a controllo di tensione, in grado di funzionare con la tensione fornita dalla linea comune di alimentazione, di 5 V. Ebbene, questo circuito funziona grazie all'impiego dell'amplificatore integrato IC1 per la differenziazione di corrente, abbinato ad alcune unità monostabili del tipo TTL, grazie alle quali è possibile raggiungere il risultato evidenziato.

L'amplificatore viene polarizzato come circuito ad accoppiamento di tensione, in modo che attraverso Tr1 scorra la corrente Vin/R.

Dal momento che Tr2, Tr3 e Tr4 sono collegati in un circuito del tipo detto a «specchio di corrente», le correnti simmetriche I1 ed I2 vengono iniettate nelle unità monostabili.

Queste ultime, che sono collegate secondo la classica disposizione «back-to-back», oscillano con una frequenza che dipende dall'intensità della corrente che scorre attraverso Tr1.

Naturalmente, per ottenere il risultato migliore è necessario adottare particolari precauzioni agli effetti della scelta del resistore R che stabilisce il valore della corrente, in quanto alcune considerazioni di carattere termico limitano l'intensità della corrente in gioco al valore massimo di 2,5 mA.

La frequenza centrale può essere pari a:

$$f_c = 1/(4CR)$$

se la tensione di ingresso ammonta a 2,5 V.

Le eventuali mancanze di linearità nella giunzione tra emettitore e base di Tr1 vengono eliminate grazie alla reazione negativa: in pratica, le principali deviazioni nel rapporto tra tensione e frequenza si verificano proprio a causa del disadattamento tra i transistori che costituiscono lo «specchio di corrente». Questo disadattamento è molto significativo, con correnti di intensità superiore ad 1 mA.

TECNICA DI INTERCONNESSIONE TRA ELEMENTI LOGICI (Da «Wireless World» - VOL. 48 - N° 1510

Un sistema digitale è normalmente costituito da «gate» logici, e da circuiti che li collegano tra loro: per poter assicurare il corretto funzionamento del sistema, è importante considerare un modello tipico di questa connessione.

Il caso più semplice consiste in un «gate» logico che pilota un altro «gate» singolo, nel modo illustrato in A alla *figura 2:* è però impossibile considerare tale collegamento senza un riferimento a massa, o comunque senza un percorso di ritorno della tensione di alimentazione, e — quando questo circuito è presente — esiste sempre una capacità distribuita oltre ad un'induttanza, che contribuirebbe a formare la linea di trasmissione.

Per caratterizzare una linea di trasmissione, ci si può basare sullo schema di principio rappresentato alla figura 2-B: nei confronti di questa rappresentazione grafica, la legge di Faraday permette di stabilire quali sono i parametri principali, ed in quale modo la capacità distribuita e l'induttanza presente lungo la linea influiscono agli effetti del regolatore funzionamento della connessione.

La sezione *C* della stessa figura 2 rappresenta un modello di linea di trasmis-

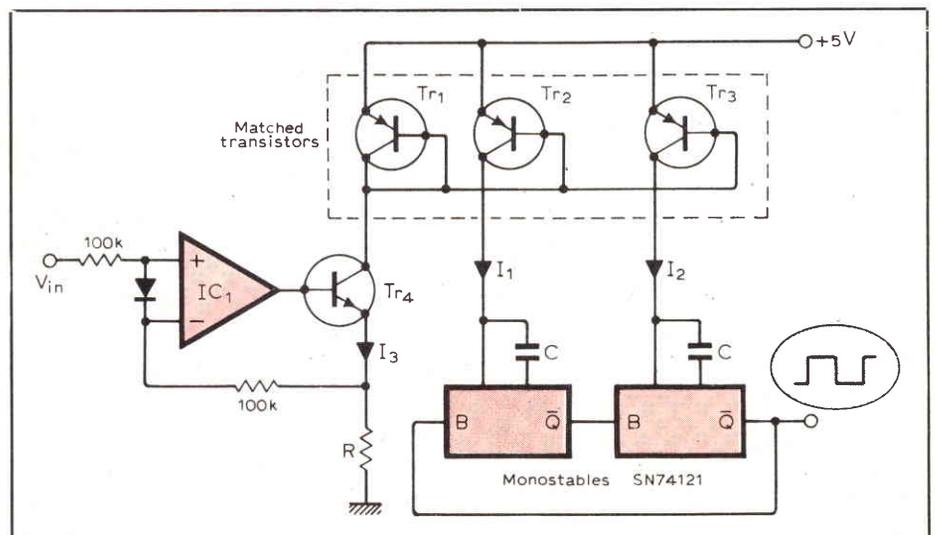



Fig. 1 - Schema elettrico del oscillatore lineare a controllo di tensione, in grado di funzionare con una tensione di alimentazione di soli 5 V, positivi rispetto a massa.

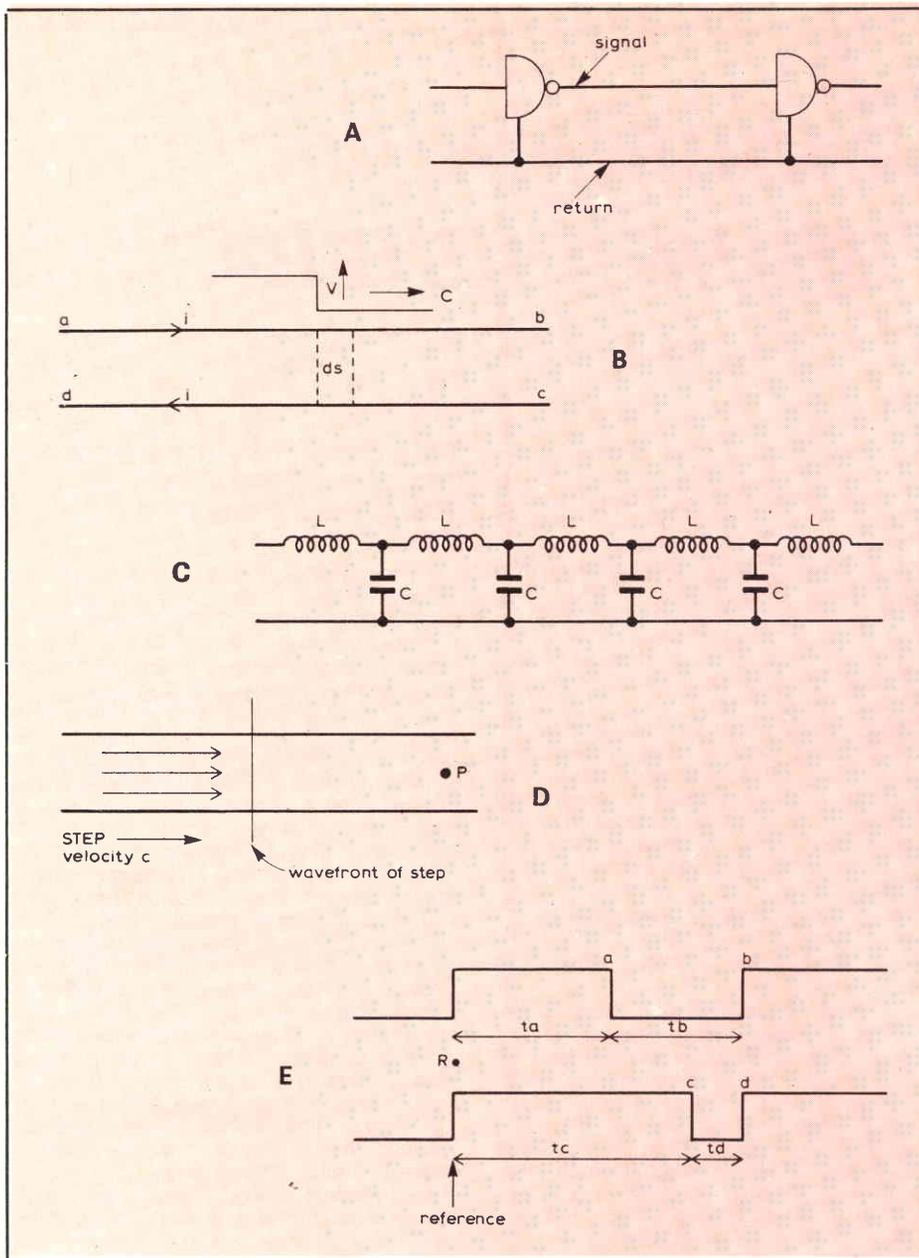



Fig. 2 - In «A», semplice analisi di un «gate» logico che pilota un secondo «gate»: in «B» rappresentazione grafica della propagazione dei segnali lungo una linea bipolare: in «C» un modello di linea di trasmissione esente da perdite; in «D» altra rappresentazione grafica del passaggio di un segnale lungo la linea, ed in «E» rappresentazione di due segnali digitali che si producono in tempi seperati.

sione esente da perdite, in quanto gli effetti cumulativi delle induttanze collegate in serie, e dei valori capacitivi disposti in parallelo, tendono a compensarsi a vicenda, realizzando una linea ad impedenza costante lungo la quale il segnale può procedere indisturbato, senza cioè subire attenuazioni o alterazioni.

La sezione *D*, sempre della stessa figura, rappresenta un sistema di analisi della propagazione lungo una linea di trasmissione, con velocità prestabilita del segnale: se quest'ultimo presenta una forma sinusoidale, la caratteristica di propagazione è praticamente infinita sia per quanto riguarda il tempo, sia per quanto riguarda la distanza, nel senso che può esistere soltanto in una linea di trasmissione di lunghezza indefinita, per cui qualsiasi realizzazione pratica non può che approssimarsi per quanto possibile a questa condizione ideale.

Il parametro importante relativo ai due segnali digitali rappresentati infine in *E* consiste nel ritardo di tempo tra i bordi: ciascun bordo, a-b oppure c-d, deve essere considerato come un evento separato nel tempo, che dipende interamente da qualsiasi altra transizione. Sotto questo aspetto, l'articolo precisa che un «gate» di tipo logico non è in grado di prevedere l'arrivo di alcun bordo del segnale, se non nell'istante in cui arriva il segnale effettivo.

Le cinque sezioni della *figura 3* rappresentano altrettanti casi che vengono considerati a titolo di esempio nell'articolo: in *A* è rappresentata una forma per così

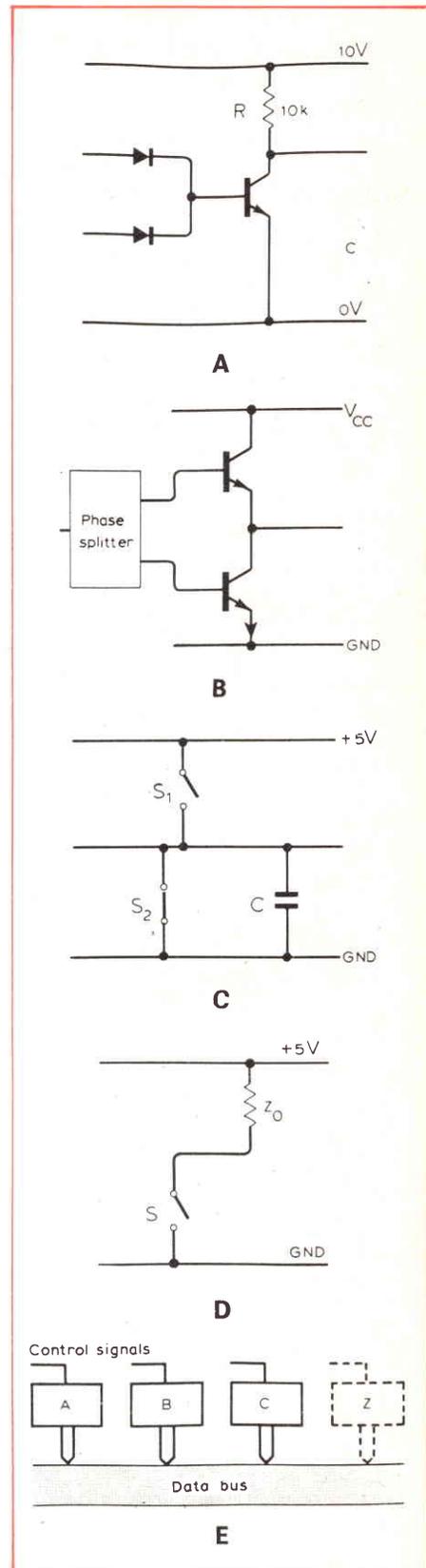



Fig. 3 - In «A», tio di logica o diodo-transistore; in «B» stadio di uscita in controfase per ottenere transizioni rapide; in «C» circuito fondamentale TTL necessario per pilotare un carico capacitivo; in «D» esempio di impiego di un unico commutatore per un carico resistivo, ed in «E» esempio di dispositivo a tre stati, collegato ad una linea comune.

dire antiquata di unità logica, costituito da diodi e da un transistore; in *B* è rappresentato lo schema semplificato di uno stadio di uscita funzionante in controfase, allo scopo di ottenere transizioni il più possibile rapide, mentre *C* illustra la struttura fondamentale di un circuito del tipo TTL, ossia del tipo necessario per consentire il pilotaggio di un carico capacitivo.

Nella stessa figura 3 la sezione *D* dimostra come è possibile impiegare un unico interruttore quando il carico è di natura resistiva, mentre *E* illustra la tecnica di collegamento di un dispositivo del tipo «tri-state» ad una linea comune.

L'articolo esamina sostanzialmente le caratteristiche di funzionamento e la tecnica di interconnessione delle unità logiche costituite da transistori-transistori, ed analizza sia pure sommariamente ma sotto il punto di vista fondamentale, nella conclusione, i dispositivi appartenenti alla categoria denominata «tri-state».

GIGANTESCO OROLOGIO DIGITALE A CRISTALLI LIQUIDI (Da «CQ Amateur Radio» - VOL. 34 N° 2 - 1978)

Grazie all'iniziativa di due tecnici elettronici americani, che si sono serviti di componenti abbastanza reperibili sui mercati dei componenti elettronici in tutti i Paesi civili, è oggi possibile realizzare questo strano orologio elettronico digitale, che risulta in grado di riprodurre l'orario attraverso un pannello trasparente con altezza delle cifre di ben 50 mm.

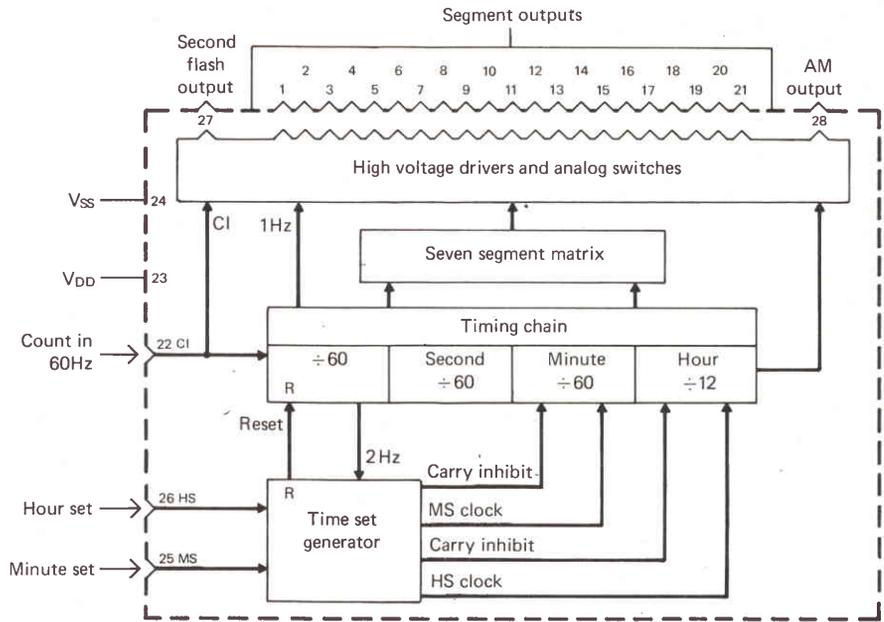
La *figura 4* rappresenta lo schema a blocchi che sintetizza il funzionamento del dispositivo, la cui precisione è garantita dal fatto che il funzionamento si basa sul valore della frequenza alternata di rete, che, come tutti sanno, è di 60 Hz negli Stati Uniti, ma corrisponde a 50 Hz in Europa.

La precisione raggiunta è dell'ordine dello 0,1% per un periodo massimo di un'ora: ciò però non significa che l'orologio può rivelare errori di una certa entità a lungo termine, in quanto, come accade ormai dappertutto, la precisione a lungo termine viene mantenuta dal fatto che gli errori che si accumulano in cicli al secondo vengono periodicamente corretti dallo stesse Ente che eroga l'energia elettrica a corrente alternata.

Si tratta praticamente di un unico «chip», che contiene i dispositivi di regolazione del tempo, le unità logiche, la sezione di divisione in secondi, minuti ed ore, la decodificazione per indicatore numerico a sette segmenti, e le nuità di pilotaggio nonché i commutatori relativi.

I due pannelli metallizzati attraverso i quali vengono riprodotte le cifre non si toccano tra loro, ma sono separate da un fluido normalmente trasparente, che prende il nome di «liquido nematico». Una guarnizione lungo il bordo esterno mantiene separati i pannelli, ed impedisce al liquido di uscire.

Gli indicatori a cristalli liquidi sembrano del tutto trasparenti quando non vengono eccitati, in quanto la pellicola di metallizzazione presente sulle lastre di vetro ed il liquido nematico presentano approssimativamente il medesimo indice di rifrazione.

La *figura 5* rappresenta il metodo di collegamento dei componenti esterni alla sezione «orologio» a circuito integrato: la tensione a corrente alternata viene applicata ad un partitore costituito da R1-R4, che fornisce una tensione di 11 V efficaci all'ingresso di conteggio costituito dal terminale numero 22 del circuito integrato, in modo da determinare l'ingresso di un rettificatore a doppia semionda (D1-D4), seguito dal filtro (C1). Esso fornisce dunque il potenziale di funzionamento al circuito integrato, e rende disponibile un potenziale nominale di 40 V per l'eccitazione dei segmenti dell'indicatore a cristalli liquidi, con l'aggiunta di un sistema di protezione contro i transistori di sovratensione, grazie alla presenza dei diodi zener D5 e D6.

La matrice a sette segmenti consiste in un complesso decodificatore/pilota: in questa sezione, gli ingressi provenienti dalla catena di temporizzazione, che vengono forniti sotto forma di quattro ingressi del tipo BCD per la prima cifra significativa dell'indicatore dei minuti, vengono decodificati per eccitare i segmenti del numero corrispondente. Per la seconda cifra significativa dell'indicatore dei minuti, sono necessari soltanto tre ingressi BCD, perché essi devono effettuare il conteggio soltanto da 0 a 5, anziché da 0 a 9 come accade per la prima cifra significativa.

Il generatore per il tempo riceve un segnale di ingresso alla frequenza di 2 Hz dalla catena di temporizzazione, e, a seconda che venga chiuso S2 oppure S1, produce rispettivamente un segnale che determina l'avanzamento dei minuti o delle ore, nell'indicatore numerico, col ritmo di 2 Hz.

In definitiva, pur non essendo indipendente, in quanto il suo funzionamento si basa come abbiamo detto sulla tensione

Fig. 4 - Schema a blocchi del sistema di elaborazione LSI necessario per il regolare funzionamento dell'orologio digitale descritto nell'articolo, e basato sull'impiego di cristalli liquidi.

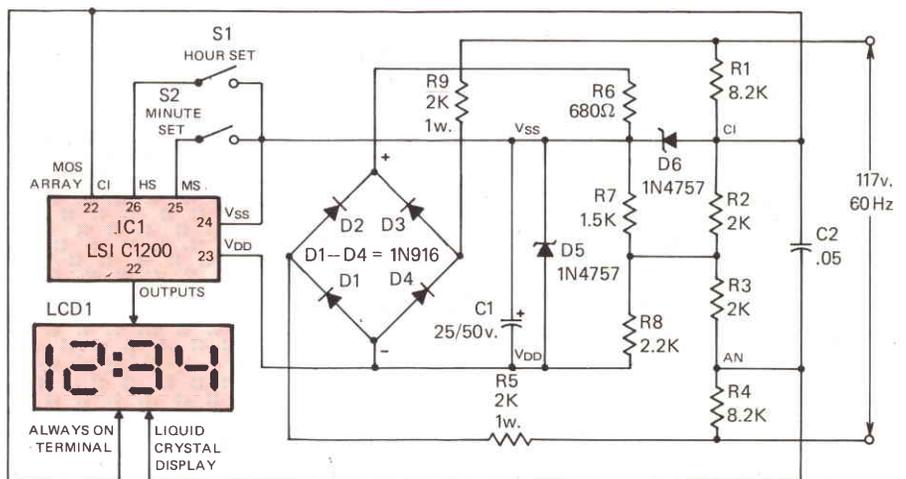



Fig. 5 - Questo secondo schema rappresenta l'unità integrata C1200, ed i componenti necessari esterni, facenti parte dell'orologio.

alternata di rete, questo orologio, di precisione più che soddisfacente per le normali esigenze, può essere montato in un tempo relativamente breve, ed impiegando componenti la cui reperibilità risulta abbastanza facile anche in Europa.

L'articolo descrive l'intera realizzazione, riporta le caratteristiche costruttive del circuito stampato visto da entrambi i lati, e fornisce tutte le delucidazioni relative sia alla messa a punto, sia alla costruzione propriamente detta.

LE INTERFERENZE TELEVISIVE DOVUTE ALLE EMITTENTI CB (Da «CQ Amateur Radio» - VOL. 34 N° 2 - 1978)

Non è affatto sorprendente che le interferenze tra le emittenti CB e dilettantistiche e le trasmissioni televisive costituiscano un problema. Infatti, chiunque si serva di un televisore, ed usufruisca anche delle trasmissioni dovute alle televisioni libere oggi disponibili ormai n tutto il territorio nazionale, deve spesso accontentarsi di una ricezione scadente, e spesso compromettono la ricezione soprattutto per il fatto che le emittenti private sono di solito di potenza limitata.

Il grafico di *figura 6*, per fare un esempio, rappresenta il numero dei reclami che sono stati inoltrati negli Stati Uniti sotto questo aspetto negli anni compresi tra il 1973 ed il 1977.

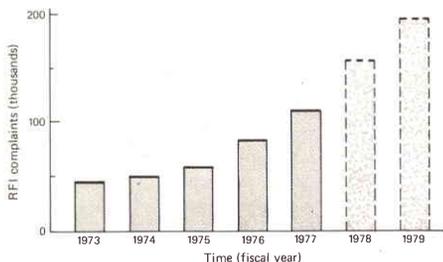



Fig. 6 - Grafico illustrante l'andamento dei reclami inoltrati tra il 1973 ed il 1977, per le interferenze delle trasmissioni CB rispetto a quelle di natura televisiva. I due ultimi rettangoli a destra rappresentano le previsioni per l'anno in corso e per il 1979.

La scala verticale rappresenta il numero dei reclami in migliaia, e verso l'estremità destra del grafico le due colonne tratteggiate rappresentano le previsioni per il numero dei reclami che verranno inoltrati con ogni probabilità durante l'anno prossimo.

Non è questo un articolo tecnico, ma abbiamo ritenuto opportuno citarlo con la sola speranza che la relativa recensione venga letta anche da coloro che si occupano di trasmissioni dilettantistiche e di trasmissioni televisive, affinché prendano seriamente in considerazione il problema, e si decidano una buona volta di comune accordo a stabilire su quali frequenze far funzionare le proprie apparecchiature, allo scopo di consentire la indispensabile compatibilità tra le loro attività, senza che ciò comporti disagi sia per gli appassionati CB, sia per gli utenti delle trasmissioni televisive.

ALIMENTATORE SIMMETRICO REGOLABILE DA LABORATORIO (Da «Radio Plans» - N° 367 1978)

La serie degli alimentatori da laboratorio che vengono descritti sulle riviste di elettronica è veramente interminabile, ed è anche giusto che lo sia, considerando quanto varie siano le esigenze in questo campo specifico.

Il modello che viene descritto fornisce una tensione di uscita simmetrica, ossia con simmetria migliore del 2%, con valori compresi tra ± 5 e ± 18 V, con corrente massima di 1 A, e con limitazione di corrente al valore di 1,4 A. In condizione di funzionamento a pieno carico, l'ondulazione residua è inferiore a 10 mV.

Le sue prestazioni ne permettono l'impiego per la prova di amplificatori operazionali, ed anche per l'alimentazione di logiche di qualsiasi tipo.

Vediamone dunque lo schema elettrico, riprodotto alla *figura 7:* il trasformatore, di cui l'articolo pubblica la descrizione completa, funziona con una potenza nominale di 60 VA, e comporta un unico secondario a presa centrale, per un totale di 40 V efficaci, con corrente di 1,5 A.

Questa tensione viene rettificata da un ponte del tipo VM48, per essere poi filtrata con una capacità di 4.000 µF, adatta al funzionamento con una tensione di lavoro di 40 V.

La tensione di riferimento viene fornita da R11, C3 e D3, alimentati dall'uscita attraverso R12, allo scopo di ridurre l'ondulazione parassita della stessa tensione di riferimento.

Questa tensione viene confrontata in un dispositivo a forte guadagno, costituito da IC2, con una parte della tensione di uscita prelevata attraverso R8, R7 e P, tramite il quale è possibile la regolazione della tensione comune al doppio alimentatore.

IC2 viene alimentato tra le tensioni positiva e negativa di uscita, e ciò costituisce una garanzia supplementare agli effetti della minima entità del rumore di fondo.

D2 serve per effettuare un controllo del potenziale che pilota l'unità Darlington, costituita da T3 e da T4: in pratica, IC2 non può funzionare con una tensione di uscita troppo prossima alle rispettive tensioni di alimentazione.

R5 e R6 sono gli elementi che garantiscono la limitazione della corrente, molto

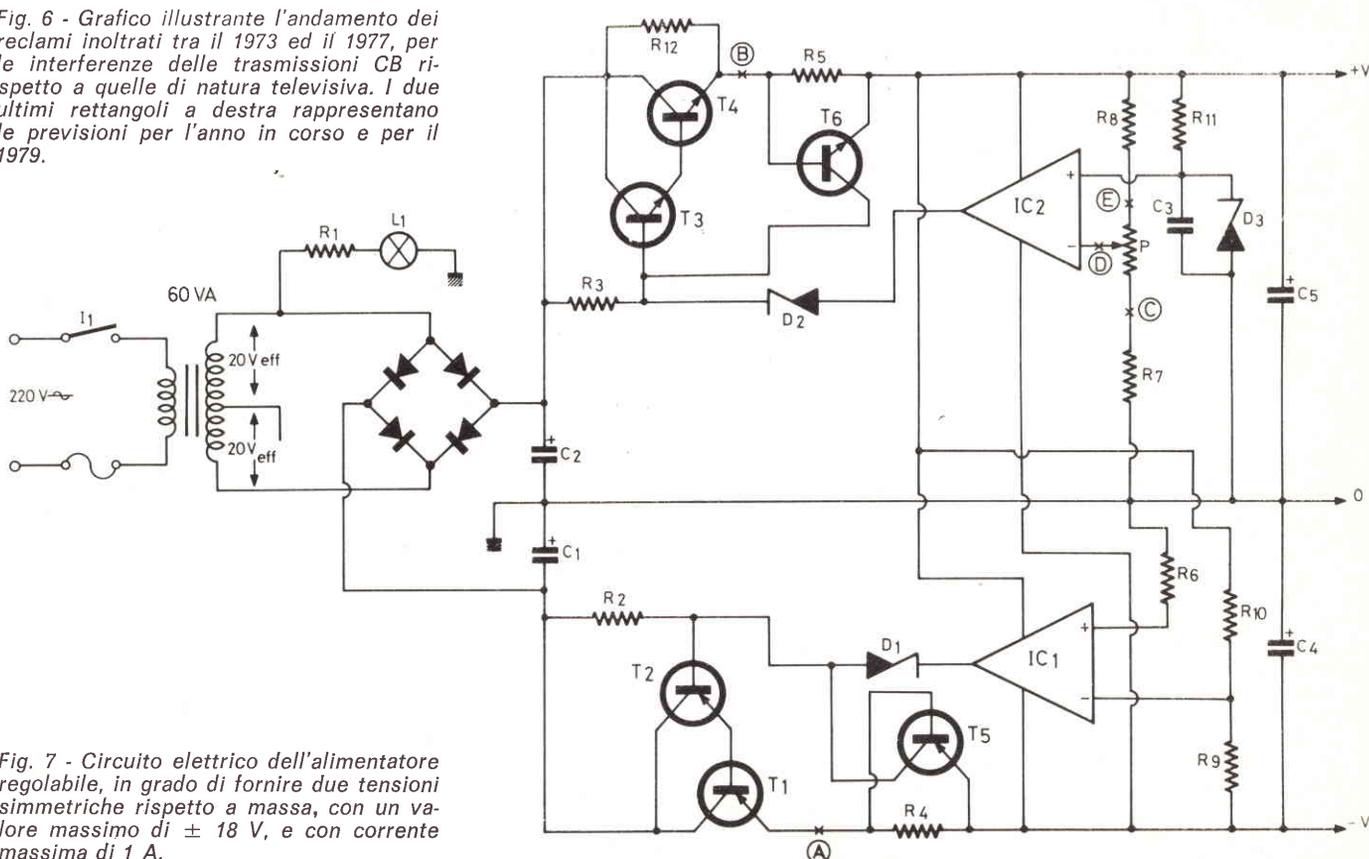



Fig. 7 - Circuito elettrico dell'alimentatore regolabile, in grado di fornire due tensioni simmetriche rispetto a massa, con un valore massimo di ± 18 V, e con corrente massima di 1 A.

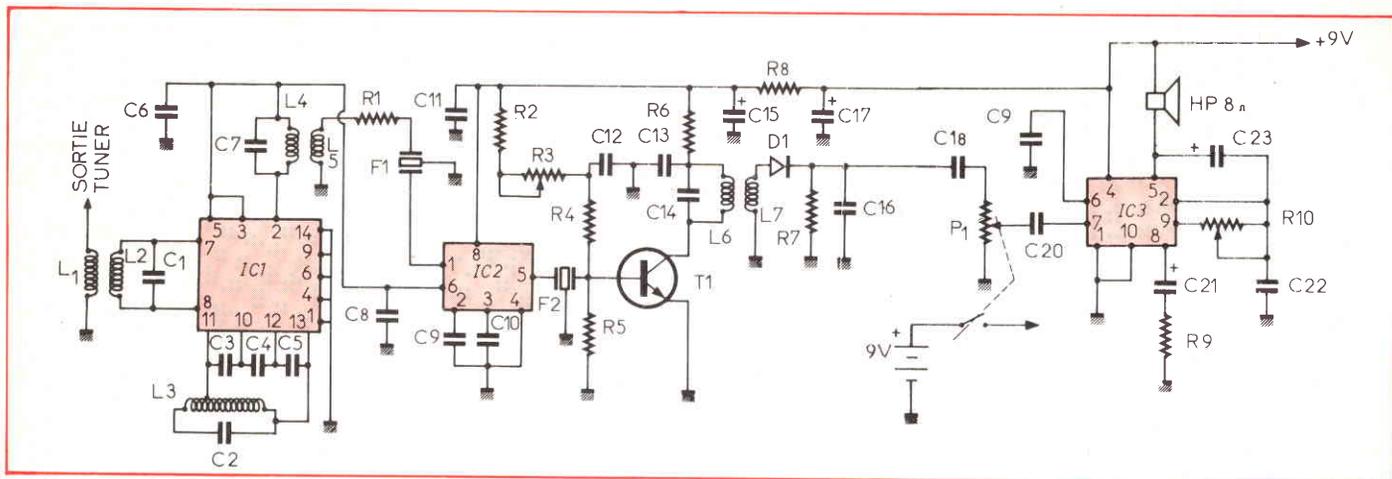



Fig. 8 - Circuito completo del ricevitore mediante il quale è possibile ascoltare il suono delle trasmissioni televisive.

efficacie anche se estremamente semplice. Infatti, quando la corrente raggiunge il valore massimo, la tensione presente ai capi di R5 sblocca T6, che viene a trovarsi in parallelo all'unità Darlington. C5 serve come di consueto a ridurre l'impedenza di uscita nei confronti di eventuali segnali ad alta frequenza.

Dal lato negativo, esiste la medesima struttura circuitale, e l'effetto di regolazione è del tutto analogo.

Tuttavia, occorre rilevare che IC1 non è asservito ad una tensione di riferimento, bensì alla tensione V+, tramite R9 ed R10, che devono essere di precisione.

In definitiva, dunque, si tratta di un circuito di estrema semplicità, che rende disponibili due tensioni uguali e simmetriche rispetto a massa, con possibilità di regolazione automatica e manuale.

Oltre allo schema a blocchi, alla descrizione dettagliata del circuito, ed alla descrizione delle varie possibilità di impiego, l'articolo riporta numerose fotografie ed altrettanti disegni, che forniscono al Lettore tutti i dati necessari per l'eventuale costruzione di questo semplice ed utile alimentatore.

RICEVITORE DEL SUONO TV A CIRCUITI INTEGRATI (Da «Radio Plans» - N° 367 1978)

Il telespettatore che parte per le vacanze, senza portare con sé il proprio ricevitore televisivo, sente spesso la mancanza dei telegiornali, ai quali è abituato.

D'altro canto, il tecnico elettronico dilettante, che dopo una tempesta desidera riorientare la propria antenna installata sul tetto, può servirsi con altrettanti vantaggi di questo piccolo ricevitore, che compie praticamente la medesima funzione svolta da un misuratore di campo.

Lo schema elettrico è illustrato alla *figura 8:* il primo circuito integrato, Modello S042P, svolge le funzioni di amplificatore ad alta frequenza, di oscillatore e di miscelatore. Il segnale alla frequenza di 32,8 MHz viene ricevuto grazie all'avvolgimento di accoppiamenti L1, ai capi del circuito accordato costituito da L2 e da C2.

E' però il circuito accordato costituito da L3 e da C2 che serve da oscillatore locale, sintonizzato sulla frequenza di 28,5 MHz.

Il segnale di media frequenza, del valore di 10,7 MHz, è disponibile tra il terminale numero 2 del circuito integrato e la linea di alimentazione positiva.

Seguono il circuito accordato L4-C7, sempre sulla frequenza di 10,7 MHz, e l'avvolgimento L5 che assicura l'accoppiamento con l'amplificatore di media frequenza.

Si tratta qui di un secondo circuito integrato del tipo µA753, che fornisce il guadagno necessario: l'ingresso del segnale avviene attraverso il terminale numero 1, tramite il primo filtro ceramico F1. R1, in serie ad L5, consente l'adattamento tra l'impedenza di L5 stessa ed il filtro F1.

L'alimentazione di questo circuito integrato presenta il valore di 9 V, e viene applicata al terminale numero 8, con disaccoppiamento attraverso C11.

Il segnale amplificato è disponibile sul terminale numero 5, attraverso il quale raggiunge il secondo filtro ceramico. Qui viene nuovamente amplificato grazie allo stadio T1, il cui guadagno è regolabile attraverso R3.

Dal momento che T1 funziona in un circuito con emettitore a massa, il guadagno di tensione e di potenza risultano molto elevati. L'avvolgimento L7 consente l'accoppiamento al circuito rivelatore costituito da D1, R7 e C16, ed il segnale di bassa frequenza, disponibile ai capi di C16, viene inviato, attraverso C18, al potenziometro che consente di regolare il guadagno di bassa frequenza (P1).

Il segnale di bassa frequenza, infine, tramite C20, viene applicato all'ingresso di IC3, del tipo TAA300, ossia al terminale numero 1 di quest'ultimo, completando la catena di amplificazione.

Il circuito integrato della sezione finale è in grado di fornire una potenza di uscita di 1 W, con tensione di alimentazione di 9 V, e può eccitare direttamente un altoparlante da 8 Ω, senza necessità di interporre un trasformatore di adattamento dell'impedenza.

Naturalmente, come accade nei confronti di tutti gli altri dispositivi descritti da questa importante Rivista, l'articolo riporta la struttura del circuito integrato visto dai due lati, oltre a numerose fotografie che illustrano l'apparecchio completamente montato, ed alcuni disegni che forniscono i dettagli costruttivi dell'eventuale contenitore.

APPLICAZIONI PRATICHE DELL'ANALISI CIRCOLARE (Da «Popular Electronics» - (VOL. 13 N° 3 - 1978)

Normalmente, per ottenere la riproduzione di una forma d'onda sullo schermo di un oscilloscopio, si provvede alla deflessione del raggio in senso orizzontale mediante il segnale della base tempi, con l'aggiunta di un sistema di deflessione verticale, mediante il segnale di cui si desidera osservare la forma.

Nell'articolo che recensiamo viene invece discusso un altro tipo di riproduzione oscilloscopica, nel quale il raggio viene deflesso in forma circolare e radiale, ottenendo così un diverso tipo di analisi.

Infatti, dal momento che la base dei tempi è costituita da un circolo chiuso, non esiste alcuna ritraccia: inoltre, al confronto con la deflessione orizzontale di tipo lineare, la base dei tempi può essere resa più lunga, ferme restando le dimensioni dello schermo.

Allo scopo di costringere il punto luminoso a descrivere un cerchio che costituisce la base tempi, è necessario applicare ai due ingressi due segnali sinusoidali, sfasati tra loro di 90°. Il segnale da riprodurre viene quindi combinato con queste due tensioni, in modo da ottenere la deflessione radiale del punto, secondo una sequenza logica.

Un moltiplicatore analogico non è altro che un circuito la cui tensione di uscita costituisce il prodotto tra le due tensioni applicate all'ingresso. I moltiplicatori usati in questo caso sono del tipo a «quattro quadranti», e ciò significa che possono moltiplicare con precisione qualsiasi combinazione di tensioni di ingresso positive e negative, prerogativa necessaria per questo circuito, la cui configurazione è illustrata alla *figura 9*.

Per comprendere come funziona il convertitore, occorre considerare che ciascun moltiplicatore è un amplificatore il cui guadagno è proporzionale alla tensione applicata all'ingresso.

Se il segnale aumenta in senso positivo, il guadagno di ciascun moltiplicatore aumenta, facendo in modo che il cerchio aumenti di diametro, per cui il segnale viene riprodotto verso il bordo dello schermo fluorescente. D'altro canto, se il segnale varia in senso negativo, il guada-

gno diminuisce, e sposta quindi il punto luminoso verso il centro.

IC1 è un amplificatore operazionale del tipo A741, che amplifica e separa il segnale di ingresso, che viene quindi applicato agli ingressi «X» di ciascun moltiplicatore. La tensione continua costante di «offset» viene aggiunta applicando una corrente di valore adatto a ciascun moltiplicatore, attraverso R14 ed R15 per IC3, ed attraverso R20 ed R21 per IC4.

Il segnale di analisi viene poi invertito di polarità mediante IC2, per essere applicato all'ingresso «Y» di uno dei moltiplicatori (terminale numero 5 di IC4).

L'ingresso di deflessione e la sua inversione pilotano un circuito sfasato costituito da C5 ed R7, in modo da ottenere un'onda sinusoidale sfasata di 90°, che viene in seguito applicata all'ingresso verticale dell'altro moltiplicatore (terminale numero 5 di IC3).

L'uscita di ciascun moltiplicatore viene collegata ad un circuito differenziale, e quindi passa all'ingresso di un amplificatore operazionale contenuto nel medesimo circuito integrato che costituisce il moltiplicatore.

Gli amplificatori operazionali forniscono l'amplificazione necessaria, e la variazione di livello. L'uscita delle unità operazionali viene poi collegata all'uscita corrispondente del convertitore, ed il percorso del segnale è di tipo diretto, ciò che consente di esaminare segnali anche di frequenza pari ad una frazione di 1 Hz.

L'articolo riporta lo schema che abbiamo riprodotto, uno schema a blocchi che sintetizza la funzione che viene svolta, tutti i disegni costruttivi, compreso lo schema dell'eventuale alimentatore che è possibile aggiungere, e numerose riproduzioni oscilloscopiche, che permettono di stabilire quali e quante funzioni possono essere svolte da questo dispositivo.

La *figura 10* — infine rappresenta lo schema elettrico del generatore di forme

Fig. 10 - Circuito del generatore supplementare di segnali che può essere usato per ottenere le numerose riproduzioni oscilloscopiche riportate nell'articolo.

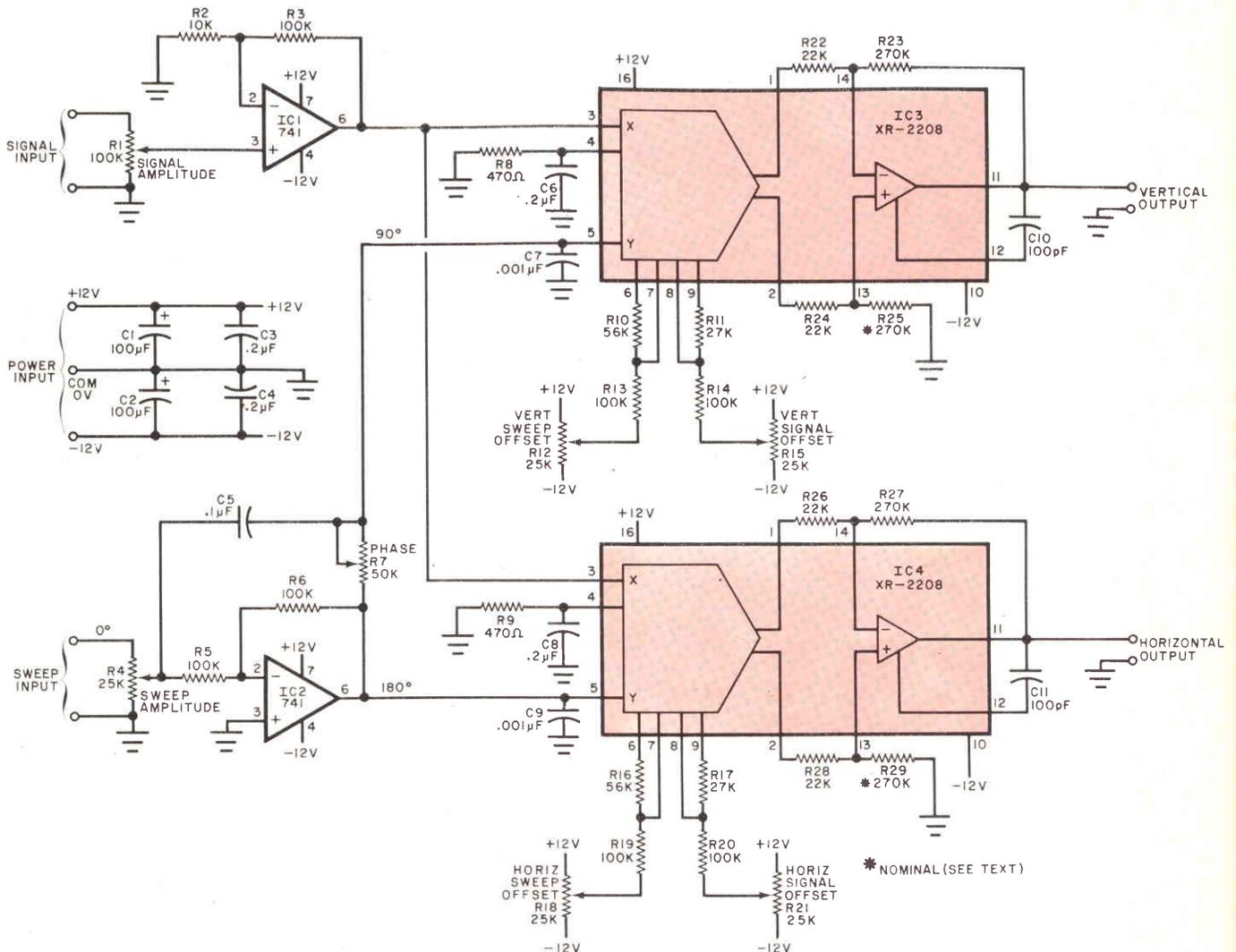



Fig. 9 - Circuito elettrico completo di tutti i valori necessari, del dispositivo mediante il quale risulta possibile l'analisi circolare di segnali attraverso un normale oscilloscopio a raggi catodici.

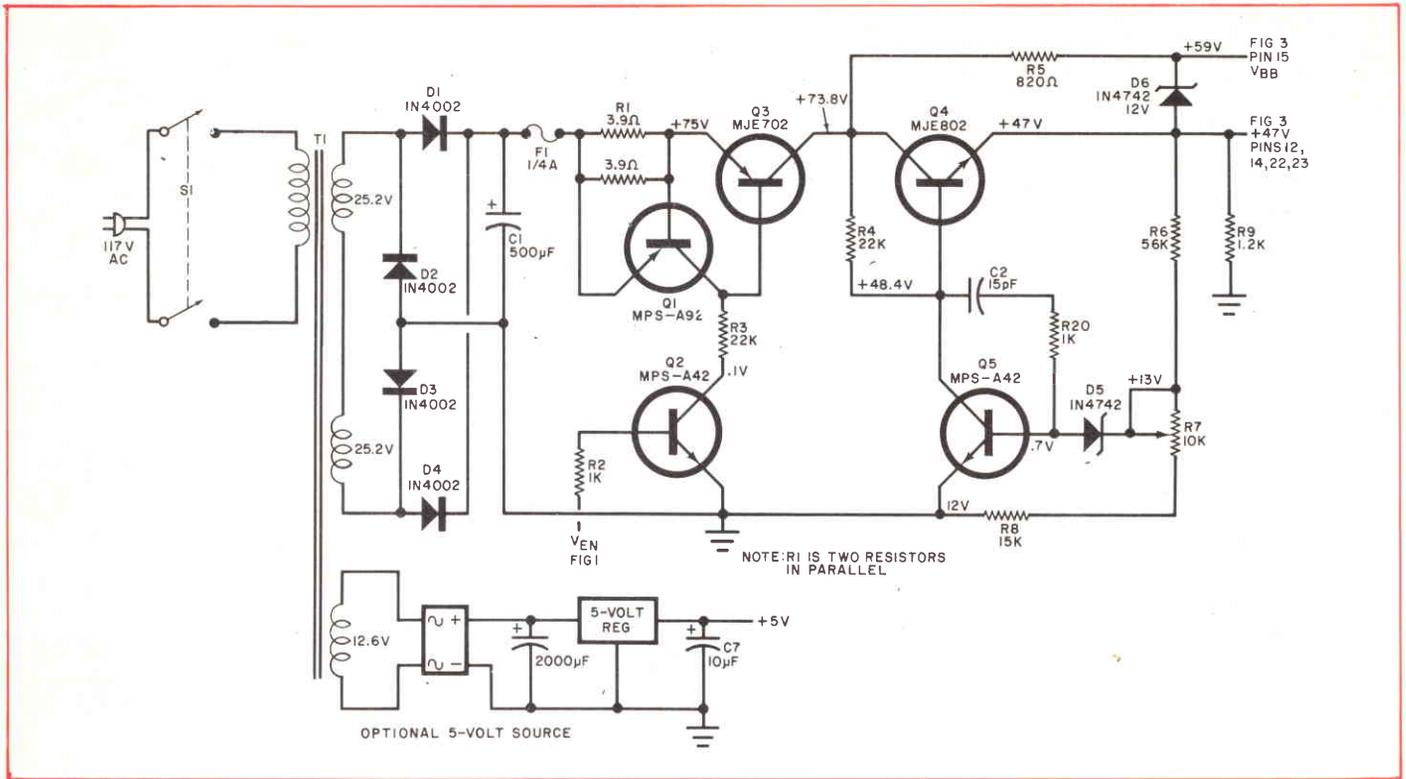



Fig. 11 - Questo è l'alimentatore che viene descritto per completare la realizzazione del programmatore «Eprom» di tipo economico: abbiamo fornito questa descrizione unicamente in quanto l'alimentatore presenta numerosi aspetti interessanti anche per altre applicazioni.

d'onda, che può essere usato per ottenere sullo schermo dell'oscilloscopio la riproduzione della maggior parte delle forme d'onda riprodotte nell'articolo.

ALIMENTATORE PER PROGRAMMATORE «EPROM» (Da «Popular Electronics» - VOL. 13 N° 3 - 1978)

L'interesse di questo articolo non risiede in realtà nel vero e proprio programmatore «Eprom», descritto nella prima parte di precedente pubblicazione, bensì nell'alimentatore, descritto invece nella seconda parte alla quale ci riferiamo.

Si tratta infatti di un alimentatore del tipo ad alta tensione, il cui funzionamento viene controllato dal temporizzatore facente parte del sistema, affinché avvenga in modo corretto l'applicazione degli impulsi di controllo.

Lo schema è riprodotto alla *figura 11*, che riporta anche tutti i dati relativi ai componenti, ossia i tipi di semiconduttori, i valori resistivi e capacitivi, nonché le caratteristiche essenziali del trasformatore.

L'alimentazione è in grado di fornire approssimativamente una tensione di 75 V rispetto a massa ad un commutatore a transistore, che agisce anche da limitatore della corrente, costituito da Q1, Q2, Q3, R1, R2 ed R3.

Gli stadi Q4 e Q5, abbinati a D5, R6 ed R8, provvedono alla regolazione automatica del potenziale di uscita di + 75 V, fino al valore minimo di + 47 V.

Il diodo D6 ed il resistore R5 forniscono la tensione di polarizzazione: R9 ha invece il compito di garantire che al regolatore venga applicato un carico di minima entità, e di costituire un percorso adeguato per la corrente che scorre attraverso il diodo zener D6.

La capacità C2 ed il resistore R20 impediscono che il circuito ad alto guadagno costituito da Q5 e dai componenti ad esso associati entri in stato di oscillazione.

Come si può rilevare, il trasformatore TI prevede due secondari direttamente collegati in serie tra loro, ciascuno dei quali è in grado di fornire una tensione alternata efficace del valore di 25,2 V. Questa tensione viene rettificata da un rettificatore a ponte costituito dai diodi D1-2-3-4, per essere poi filtrata da C1, e sfruttata per alimentare il circuito propriamente detto, attraverso il fusibile F1, del la sensibilità di 0,25 A. Ciò significa che questa è la corrente massima che può essere erogata dalla sezione di rettificazione, per cui entrambi i secondari citati devono essere in grado di fornire una corrente massima avente appunto tale intensità.

Lo stesso trasformatore prevede però anche un altro secondario, che fornisce una tensione di 12,6 V, la quale, rettificata da un altro elemento semiconduttore, ed opportunamente filtrata, viene poi regolata da un elemento da 5 V, in modo da rendere disponibile una tensione supplementare di + 5 V rispetto a massa.

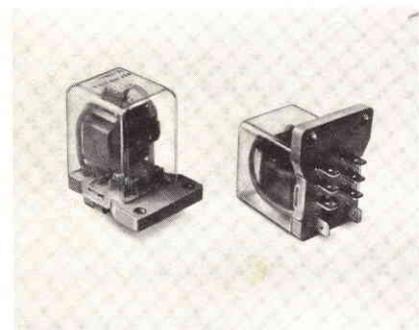
Le prestazioni eccellenti di questo alimentatore, di cui vengono forniti tutti i dati costruttivi, sono tali da consentirne l'impiego in altre applicazioni di diversa natura.

nuovi prodotti

Relè di potenza 16 A / 220 Vc.a.

Con il relè REP la Feme aggiunge alla sua gamma di relè (F-M-F) un relè particolarmente indicato per il comando di apparecchiature industriali di potenza ed elettrodomestiche, approvato dai principali Istituti europei (VDE - SEMKO - DEMKO - SEV).

Si tratta di un relè di costruzione robusta con cappottina di protezione antipolvere, disponibile nelle versioni con due contatti in deviazione e con due contatti NA per corrente nominale di commutazione di 16 A / 220 Vc.a. I terminali sono del tipo faston 6,3 x 0,8.

Le principali caratteristiche di funzionamento sono: tensione bobina di 6 ÷ ÷ 240 Vc.a. e 6 ÷ 110 Vc.c., potenza

Relè di potenza Feme per apparecchiature industriali ed elettrodomestiche.

di funzionamento e tensione nominale di 2,5 VA, tensione max commutabile di 380 Vc.a., potenza nominale di commutazione su carico resistivo di 3500 Wc.a., durata alla potenza nominale di commutazione pari a 100.000 operazioni, durata meccanica 10^7 operazioni, temperatura di funzionamento da −10°C a + 70°C, rigidità dielettrica di 200 Vc.a.

FEME - V.le Certosa, 1 - Milano

Diffusore a cuffia Hi-Fi

Si tratta della cuffia E88 e del diffusore C88 della Coral Electronic. La E88 è di tipo dinamico, presenta una risposta in frequenza da 20 a 20.000 Hz, una impedenza di 100 Ω, una sensibilità di 105 dB/mV. E dotata di un cordone lungo 3 m e pesa 85 gr.

Il CX88 è un diffusore a 2 vie bass reflex con woofer di 30 cm, mid e high range a tromba.

La frequenza di incrocio è 1.200 Hz, la risposta in frequenza è 20 ÷ 20.000 Hz, la potenza nominale è di 100 W, l'impedenza nominale di 8 Ω, la sensibilità è 96 dB/W.

Diffusore e cuffia della CE per sistemi Hi-Fi.

Le dimensioni del C88 sono 850 mm (A) x 480 mm (L) x 360 mm (P) e il peso è 41 Kg.

CORAL ELECTRONIC - ORBASSANO

Digitalizzatore versatile ed affidabile

Studiato e realizzato secondo i moderni criteri ergonomici della progettazione a misura d'uomo, il digitalizzatore 9874A della Hewlett-Packard è semplice da usare ed offre prestazioni di alto livello, unitamente ad una grande affidabilità. L'operatore può lavorare con questo nuovo dispositivo nella posizione a lui più comoda e confacente perché il piano di lavoro è inclinato a piacere.

Non solo, ma uno speciale dispositivo a depressione blocca il cursore nel punto dove si trova, per impedire che scenda verso il basso a tavola inclinata.

L'HP 9874 è portatile, potente, è stato studiato con notevoli caratteristiche di flessibilità, ed ha una facilità d'impiego maggiore di quella dei modelli precedenti.

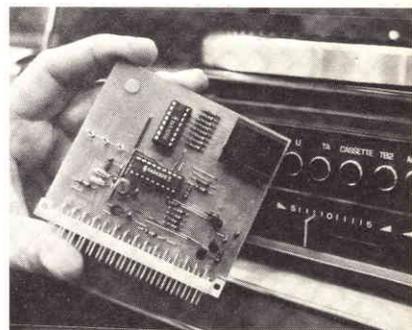
Il digitalizzatore permette di raccogliere i dati oltre che da grafici e disegni, anche da fotografie, radiografie, diapositive e pellicole da film. È inoltre insostituibile in cartografia, per lavori di toponomastica e rivelazione.

HEWLETT-PACKARD
Via G. Di Vittorio, 9 - Cernusco S/N

Telecomando ad infrarossi a più funzioni

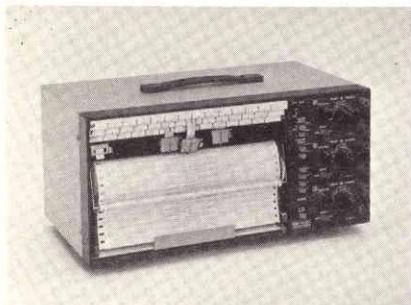
Il telecomando IR 60 della Siemens è stato ulteriormente migliorato. All'integrato per trasmissione SAB 3210 ed a quello di ricezione SAB 3209 è stato aggiunto ora anche il SAB 4209. La precedente realizzazione consentiva tre funzioni analogiche per la regolazione continua dei livelli, ad esempio del colore, della luminosità e del volume nei televisori. Ora può essere telecomandata la funzione relativa al livello di contrasto.

Il nuovo componente è particolarmente atteso dai costruttori di impianti Hi-Fi; finora era infatti possibile telecomandare soltanto tre funzioni e cioè volume, toni alti e bassi, ora si può telecomandare anche il bilanciamento. Tecnologicamente il SAB 4209 è uguale al SAB 3209. All'interfaccia seriale (Bus-I) sono inoltre disponibili altre 30 informazioni, già predisposte per gli apparecchi teletext.

SIEMENS ELETTRA - Via F. Filzi, 25/A - Milano

Il telecomando ad infrarossi della Siemens consente il controllo di quattro funzioni analogiche.

Registratori potenziometrici ad una, due o tre penne

La Yew annuncia la serie tipo 3056 di registratori, a scorrimento verticale della carta, da 250 mm che possono essere forniti in versioni da 1 2 o 3 tracce.

Le caratteristiche di questi registratori altamente affidabili sono: elevate prestazioni ed affidabilità (servomotore c.c. antiusura e senza spazzole - potenzio-

Registratore modulare Yew a tre tracce.

metri conduttivi in plastica - comando di avanzamento carta molto stabile a controllo digitale - costruzione totalmente modulare), facilità d'uso (penne - feltro a perdere - comandi disposti in modo logico), portatilità (duraturo però compatto e leggero. Il 3-penne pesa solo 14 Kg. e misura 23x43x27 cm.), specifiche tecniche elevate (precisione ÷ 0,25%, sensibilità max 5 μV/cm e velocità delle penne 800 mm/s). Numerose sono le opzioni come comando remoto dell'avanzamento della carta, marcatori di eventi, contatti di limite max-min., montaggio da quadro o versione da tavolo.

Yew
VIANELLO - Via Anelli, 13 - Milano

Decoder stereo FM

È il demodulatore stereo FM ad aggancio di fase MC 1309 della Motorola.

Compatibile pin per pin con l'MC 1310, l'MC 1309 combina le tecnologie I^2L, Ion Implant e Bandgap, ottenendo prestazioni migliorate per soddisfare le esigenze dei ricevitori stereo moderni.

Le sue caratteristiche principali sono bassa distorsione, basso consumo, alta reiezione al rumore di alimentazione e switching Mono/Stereo automatico e senza transitori.

Come l'MC 1310, anche l'MC 1309 richiede pochi componenti esterni, e nessun induttore. La frequenza nominale dell'oscillatore nel modulatore PLL viene impostata con un solo potenziometro. Il range del segnale di ingresso va da 0,25 a 1,7 V picco-picco, con una distorsione tipica dello 0,1% con 850 V.

Demodulatore stereo FM ad aggancio di fase.

Al posto del regolatore di polarizzazione a zener convenzionale, l'MC 1309 impiega la tecnica Bandgap Reference a basso rumore, che dà il vantaggio di poter funzionare con un'alimentazione a 4,5 V. La tecnologia I^2L consente un funzionamento della logica efficiente, mentre la tecnologia Ion Implanting permette di realizzare resistori interni di alto valore.

Il dispositivo può pilotare direttamente un indicatore stereo a lampada o a LED ed è incapsulato in un package DIL a 14 pins.

MOTOROLA - Via C. Menotti, 11 - Milano

Ripetizione notizie radio

Un sistema della ITT Semiconductors consente all'utente di immagazzinare nelle memorie gli ultimi secondi di una trasmissione radio o televisiva che sono poi disponibili per un eventuale richiamo, nel caso in cui un messaggio non fosse stato percepito bene. Tale accorgimento offre un vantaggio particolare quando, per esempio, premendo un tasto viene ripetuta l'ultima frase di un messaggio.

Il segnale di periodi non necessari viene digitalizzato e, tramite lo spegnimento periodico di sezioni corte, compresso ed immagazzinato in una memoria. Le informazioni ricevute vengono continuamente memorizzate e dopo alcuni secondi nuovamente cancellate in modo che gli ultimi secondi dell'informazione già trasmessi possono essere ripetuti.

Nel momento in cui l'ascoltatore non abbia ben percepito un messaggio o voglia ascoltare gli ultimi brani, l'informazione immagazzinata viene restituita, attraverso la pressione di un pulsante, in maniera accelerata, finché il ritardo viene eliminato ed il suono originale ritorna senza il minimo taglio.

ITT - Via XXV Aprile, 1 - S. Donato M.

Amplificatoe ibrido lineare

La TRW RF Semiconductors ha iniziato la produzione di un amplificatore lineare ibrido che unisce ampie larghezze di banda, alta potenza di uscita e basso costo. Il CA 2820 opera nella gamma di 5-500 MHz, con una linearità di ± 1,5 dB.

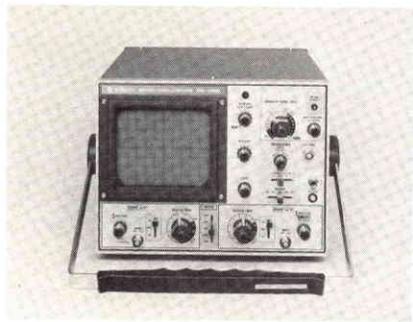
La potenza di uscita tipica è di 400 mW PEP a −32 dB IMD. Il dispositivo è internamente adattato ad un'impedenza di 50 Ω con un punto d'intercettazione del

3° ordine di 35 dBm min. Il guadagno a 100 MHz è di 30 dB. Il modulo CA 2820 opera con un'alimentazione di 24 Vc.c. La perdita di ritorno in entrata ed uscita è tenuta nell'intera larghezza di banda ancor meglio di 2:1.

È brevettato con metallizzazione in oro ed emettitori diffusi ad alta affidabilità. È disponibile una versione speciale, secondo le norme MIL STD 883.

TRW RF Semiconductors.
EXHIBO ITALIANA - Via F. Frisi, 22 - Monza

Oscilloscopio doppia traccia 20 MHz

Il modello CS-1566 della TRIO-Kenwood è un oscilloscopio facile da usare e compatto, a 20 MHz, che impiega un

Oscilloscopio TRIO da 20 MHz a doppia traccia.

tubo a raggi catodici ad alta intensità di 130 mm.

La sensibilità copre 12 ranges da 5 mV/div a 20 V/div, mentre il tempo di sweep copre 19 ranges da 0,5 μs/div a 0,5 s/div. Include anche altre funzioni, quali Auto Free Run, funzionamento X-Y ad alta sensibilità e inverter per il CH2.

L'impedenza di ingresso è 1 MΩ, il tempo di salita 17,5 ns, l'overshoot è minore del 3% (con un'onda quadra a 100 kHz), la massima tensione di ingresso è 600 Vpp o 300 V (c.c. + c.a. picco).

TRIO - Kenwood
VIANELLO - Via L. Anelli, 13 - Milano

PROM senza finestra al quarzo

La Motorola ha realizzato una ROM programmabile in un package plastico o ceramico senza finestra, per cicli di produzione di sistemi sviluppati con le EPROM standard industriali. Eliminando la finestra al quarzo, la Motorola ha potuto ridurre i prezzi del 22% per il package plastico e del 12% per la versione in ceramica.

Questa PROM denominata MCM 2708 P/C, è organizzata in 1024 x 8-bit bytes e ciascun bit va allo stato alto quando il dispositivo viene alimentato. I bits vengono programmati allo stato basso quando entrano i dati.

La memoria è statica e ha un tempo massimo di accesso di 450 ns. È dotata anche di un ingresso di chip select per l'espansione della memoria.

Gli ingressi e le uscite sono TTL compatibili, e le uscite hanno three-states per OR-tyign.

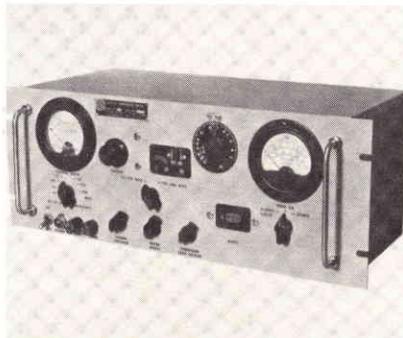
Questo dispositivo è pin equivalente al 2708 ed è più compatibile con le ROMs MCM 65308, MCM 68308, 2308, e con le EPROMs MCM 2708L, 68708L.

MOTOROLA - Via C. Menotti, 11 - Milano

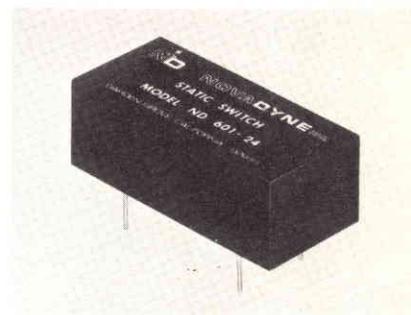
Misuratore di impedenza per quarzi

Per soddisfare l'esigenza, nel campo delle telecomunicazioni, di misurare con grande precisione la resistenza di risonanza serie di quarzi per laboratorio o per la produzione industriale funzionanti nel campo di frequenza da 55 a 200 MHz, la RFL ha prodotto il Crystal Impedance Meter modello 1207 (AN/TSM-15).

L'apparecchio presenta sul pannello frontale due strumenti. Uno viene usato per misurare la caduta di tensioni r-f attraverso lo zoccolo del quarzo, dalla misura del quale si può poi calcolare la potenza dissipata nel cristallo. Il secondo strumento viene usato per misurare la resistenza equivalente del quarzo mediante un resistore di sostituzione.

RFL
VIANELLO - Via Anelli, 13 - Milano

Misuratore di impedenze dei quarzi.

Switches statici con 10 KV di isolamento

Fanno parte della serie ND 601 della Novadyne, progettata per quegli impieghi che necessitano di un controllo della potenza c.c. con un alto grado di isola-

Relé statico ad alto isolamento.

mento tra il segnale di controllo e l'uscita controllata. Sono disponibili 3 modelli con ingressi nominali di 5, 12 e 24 Vcc.

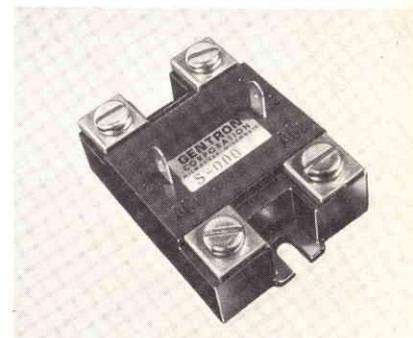
Questi switches statici presentano un isolamento tra ingresso e uscita di 10 KVcc.

La tecnica carrier-coupled dà una immunità altissima al rumore, e un'eccellente capacità di sopportare i transistori. I tempi di Make-Break sono dello ordine di 7 e 14 μs rispettivamente. Un comando di 65 mW all'ingresso può commutare fino a 6W di potenza di uscita.

Gli switches della serie ND 601, che offrono prestazioni migliori dei relé elettromeccanici e degli accoppiatori ottici, sono incapsulati in moduli adatti per circuiti stampati o per il montaggio plug-in.

Novadyne

Circuiti ibridi SCR

La Gentron ha presentato la serie S di circuiti ibridi SCR POWERTHRM. Sono

Circuito SCR POWERTHERM della serie S.

disponibili nove tipi di circuiti base con tensioni di 1200 V e correnti di 110 A.

Questi moduli offrono notevoli vantaggi, tra i quali una bassa resistenza termica di 0,4 °C/W massimo. Usando questi circuiti, si riescono ad ottenere significativi vantaggi economici e migliora-

menti nelle prestazioni rispetto ai dispositivi discreti.

Gentron
3G ELECTRONICA - Via Perugino, 9 - Milano

Amplificatore VHF-UHF ibrido

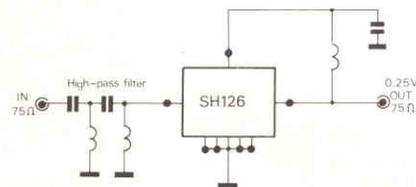
L'SH126 della SGS-ATES è un amplificatore a larga banda di medio livello. La principale differenza tra l'SH126 e gli altri prodotti GHF-UHF (l'SH221 e 24V e il 12V SH 120A con Vo = 100 mV a 75 Ω) si ha nella tensione di uscita che è maggiore nel tipo nuovo (nel range di 300 mV a 75 Ω con Vs = 15 V).

I ranges delle frequenze di funzionamento vanno da 30 a 900 MHz e impieghi tipici sono i sistemi MATV e come amplificatore per impieghi generali.

Grazie al suo alto livello di uscita l'SH126 è particolarmente adatto come amplificatore di uscita o come driver per sistemi di potenza più alta.

La cifra di rumore è 5,5 dB e il guadagno di tensione è 18,5 dB.

SGS-ATES - Via C. Olivetti, 2 - Agrate Br.

UHF AMPLIFIER USING SH126

Amplificatore VHF realizzato con un SH126.

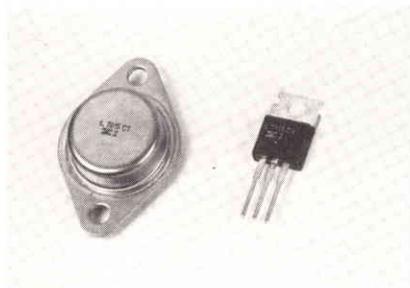
Regolatori a tensione positiva fissa

Appartengono alla serie L 7800 della SGS-ATES.

I dispositivi sia in package plastico TO-220 che metallico TO-3.

Per i tipi TO-3 si possono avere due ranges di temperatura di funzionamento: da −55 a +150 °C (suffisso T) e da 0 a +150 (suffisso CT). I tipi con package di plastica sono denominati L 78XX CV e il loro range di temperatura va da 0 a +150 °C. Le tensioni di uscita disponibili sono 5; 7,5; 8,5; 12; 15; 18 e 24 V.

La limitazione di corrente incorporata, il shut-down termico e la compensazione dell'area di sicurezza rendono i dispositivi della serie L 7800 praticamente indistruttibili.

SGS-ATES - Via C. Olivetti, 2 - Agrate Br.

Regolatori a tensione fissa della SGS-ATES.

Amplificatori di isolamento ad alte prestazioni

Gli amplificatori IVFC della DMC presentano una reiezione al modo comune minima di 125 dB con un isolamento di 4KV, derive dell'offset di ingresso di 1,5 μV/°C e di uscita di 20 μV/°C, e linearità entro lo 0,01%. La massima deriva del guadagno è di soli 15 ppm/°C.

Per di più, lo stesso IVFC può servire da convertitore A/D inerentemente monotonico con una precisione di 13 bits, la cui uscita viene facilmente interpretata da un hardware digitale a basso costo. Inoltre l'uscita diretta del VFC viene facilmente trasmessa a lunga distanza anche attraverso ambienti con rumore senza perdita di precisione.

I problemi di cablaggio e di pickup sono molto ridotti, e la reiezione al modo comune normale per sorgenti di interferenza ripetitive può essere reso infinito.

L'amplificatore viene fornito in un modulo ermetico di 10,16x10,16x1,90 cm.

Dynamic Measurements.

Relé reed e allo stato solido

Una gamma di relé reed e due gamme di relé allo stato solido vengono presentate dalla Astralux Dynamics.

I relé della serie 400 sono disponibili in costruzione aperta, magneticamente schermata o completamente incapsulata. Questi relé dotati di contatti dry-reed fino a 5 poli nella versione A e 3 poli nella versione C e di contatti al mercurio con 4 poli e 3 poli. La serie comprende anche relé low-thermal-e.m.f.

I relé allo stato solido appartengono alla serie 6000 miniatura e alla serie 8000, che viene fornita in package standard per l'industria.

La serie 6000 può sopportare una corrente di carico di 1-15A r.m.s., mentre la serie 8000 ha un range da 10 a 40 A.

Astralux Dynamics
SGE-MILANO

Amplificatore integrato da 50 W per canale

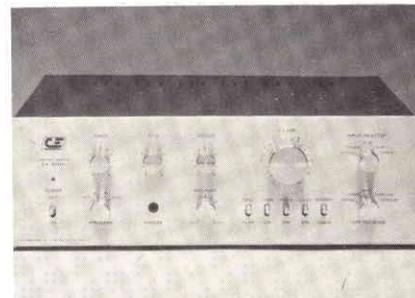
È l'amplificatore CA 5050 della Coral Electronic.

È dotato di ingressi Fono, Tuner, Aux, Tape 1 (DIN e RCA), Tape 2 e uscite Tape 1 (DIN e RCA), Tape 2, Speaker Sistema A, Speaker Sistem B, Phones.

L'amplificatore di potenza offre una potenza d'uscita di 65 W RMS su 8 Ω (un solo canale funzionante), 50 W RMS su 8 Ω (due canali funzionanti).

La distorsione armonica totale e di intermodulazione è migliore di 0,1%, mentre la distorsione armonica a 50 W e 1000 Hz è 0,05%. L'amplificatore è protetto contro cortocircuiti, transistori o impedenze inferiori a 4 Ω.

Il preamplificatore del CA 5050 ha una sensibilità di 2,5 mV su 47 kΩ per il fono, mentre per gli altri ingressi è 100 mV su 8 kΩ.

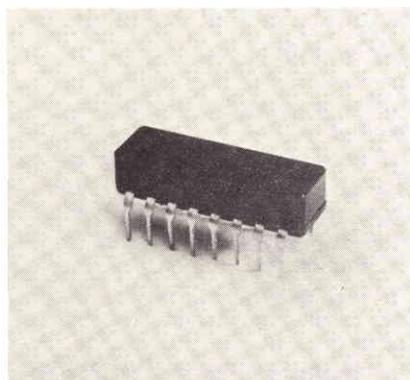
Il rapporto S/N per il fono è migliore di 60 dB, per gli altri ingressi è migliore di 80 dB.

Amplificatore 50x50 W della CE.

Tutte le grandezze sono controllabili sul pannello frontale. Le dimensioni del CA 5050, che pesa 10 kg, sono 430 mm (L) x 135 mm (A) x 300 mm (P).

CORAL ELECTRONIC - ORBASSANO

Amplificatore operazionale a larga banda

La Optical Electronics ha presentato l'amplificatore operazionale ad alimentazione singola 9917, caratterizzato da un ingresso FET più uno swing della tensione di uscita che è essenzialmente rail-to-rail" e dalla possibilità di disattivare elettronicamente il 9917 per ridurre il consumo di potenza.

Questo dispositivo è stato progettato per apparati da campo portatili, per lo impiego in sistemi digitali a 5 V e in sistemi di dati con memoria analogica e

Amplificatore operazionale ad alimentazione singola.

multiplexati a bus comune.

Il 9917 è incapsulato in un package dual-in-line a 16 pins ed è caratterizzato da una tensione di alimentazione singola da +3 a +36 V o doppia da ±1,5 a ±18 V. Gli ingressi possono funzionare a livello negativo o comune, gli swings di uscita sono inferiori a 300 mV della tensione di alimentazione a pieno carico, il prodotto guadagno-larghezza di banda è 100 MHz minimo, lo slewing rate è ± 200 V/μs, è dotato di compensazione interna e può funzionare da −65 a +125 °C.

Optical Electronics
SYSCOM ELETTRONICA - Via Gran Sasso, 35 - Cinisello B.

Frequenzimetro portatile ad 8 cifre

Il modello 5722A della Ballantine Laboratories è un frequenzimetro portatile che riesce ad ottenere, nonostante le sue dimensioni ridotte, il range di frequenza di un contatore a microonde (1,25 GHz) e la risoluzione di un frequenzimetro a bassa frequenza di alta qualità (0,01 Hz), e fa questo con un consumo di soli 8 W.

Il 5722A fornisce la sua eccellente risoluzione nel tempo di misura di un secondo. È inoltre dotato, nella versione standard, di un circuito moltiplicatore per i toni audio con due ranges selezionabili

Frequenzimetro portatile da 1,25 GHz.

con uno switch posto sul pannello frontale.

Può funzionare con qualsiasi tensione tra 9 e 15 Vcc, le sue dimensioni sono 65 (H) x 210 (W) x 229 (D) mm e pesa 1,3 Kg.

Ballantine
VIANELLO - Via L. Anelli, 13 - Milano

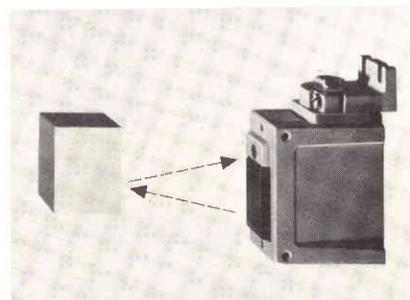
Rivelatore di prossimità fotoelettrico

È il modello OLS 412 della Elesta, che permette di rivelare oggetti fino a 350 mm (carta bianca), senza riflettore. È basato sul principio di una luce modulata con una sorgente luminosa da un diodo GaAs.

È particolarmente insensibile alle luci parassite, garantendo così una rivelazione sicura.

L'impiego di un robusto contenitore metallico (IP 65), unito alla possibilità di montaggio universale, permettono di usare questa unità anche nelle condizioni ambientali più severe. I settori di applicazione principali sono l'industria e la automazione.

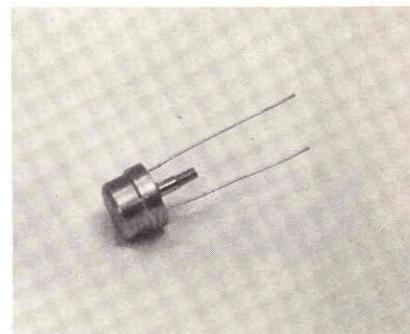
Le caratteristiche principali sono: alimentazione a 24 Vcc+30%, −20%, uscite transistorizzate protette contro i cortocircuiti, regolazione della sensibilità.

Elesta Elektronik

Rivelatore di prossimità insensibile alle luci parassite.

Solenoide ad impulsi miniaturizzato

L'Artisan Electronics presenta un solenoide miniatura progettato con dimensioni equivalenti a quelle di un contenitore di transistori del tipo TI-5.

La maggior parte delle applicazioni di questo TO-5 sono per caratteristiche di impiego impulsive, quali generazione di forze relativamente alte per tempi brevi o per funzionamenti ad impulso con cicli intermittenti.

In queste applicazioni la potenza media non può superare 3/4 W, ma la potenza istantanea può arrivare a 200 W, purché la durata non superi i 25 ms. In tale intervallo si sviluppano forze anche di 50 gr. con gaps di 2,54 mm.

Solenoide per funzionamento ad impulsi in package.

Artisan Electronics

Contatore elettronico con preselezione

Il contatore CPB 512 della Elesta, adatto per il montaggio su pannello, è alimentato a 24 Vcc. In caso di mancanza dell'alimentazione può memorizzare lo stato del conteggio per 3 ore.

Contatore elettronico a 24 V, con possibilità di memorizzazione.

Il display a LED alti 9 mm garantisce una lettura facile, anche da lontano. È possibile programmarlo per adattarlo a ciascun problema di conteggio. Costruito con componenti insensibli ai parassiti, questo contatore è adatto per il montaggio su qualsiasi tipo di macchine.

Può sostituire qualsiasi contatore elettromeccanico, ha 5 decadi di conteggio, una frequenza di conteggio di 10 kHz, l'ingresso elettronico o per contatto, uscite a relé e statiche.

Elesta Elektronik

I LETTORI CI SCRIVONO

di P. SOATI

In considerazione dell'elevato numero di quesiti che ci pervengono, le relative risposte, per lettera o pubblicate in questa rubrica ad insindacabile giudizio della redazione, saranno date secondo l'ordine di arrivo delle richieste stesse.
Sollecitazioni o motivazioni d'urgenza non possono essere prese in considerazione.
Le domande avanzate dovranno essere accompagnate dall'importo di lire 3.000* anche in francobolli a copertura delle spese postali o di ricerca, parte delle quali saranno tenute a disposizione del richiedente in caso non ci sia possibile dare una risposta soddisfacente. Non si forniscono schemi di apparecchi commerciali.

* Per gli abbonati l'importo è ridotto a lire 2.000.

Sig. L. LATTUADA - Firenze
Calcolatori tascabili o quasi

E' evidente che con la comparsa sui mercati dei calcolatori elettronici il regolo calcolatore ormai sia del tutto superato, d'altra parte nel giro di qualche anno il prezzo di queste indispensabili macchine elettroniche è attualmente diminuito che esse sono accessibili a qualsiasi persona ed in qualsiasi attività.

E' ovvio quindi che la scelta debba essere fatta in funzione dell'uso che si vuole fare, ciò del resto è chiaramente messo in evidenza dal catalogo CALCOLATORI che è distribuito dalla GBC ITALIANA.

Comunque considerata la sua attività di perito industriale penso che le sue preferenze debbano cadere su un modello di *calcolatore tascabile professionale*.

Ad esempio personalmente uso la calcolatrice *TEXAS mod SR 51* (*codice GBC ZZ/9946-20*) la quale mi consente ogni sorta di calcolo. Infatti essa dispone di 10 cifre più due esponenti ed è in grado di eseguire le quattro operazioni fondamentali. Possiede memorie, che rendono possibili la somma matematica od algebrica e le moltiplicazioni, esponenti di 10 potenze, tasto di greco, quadrati, radici, reciproci, logaritmi naturali ed in base 10, antilogaritmi, percentuali, differenze di percentuale, costanti, integrati e derivati, equazioni, funzioni trigonometriche e iperboliche normali ed inverse, tabelle di conversione codificate per la conversione di unità di misura.

Fig. 1 - Calcolatrice professionale TEXAS, modello SR 51, alimentata con pile ricaricabili ed alimentatore fornito nella confezione (codice GBC ZZ/9946-20).

L'alimentazione è effettuata tramite pile ricaricabili al nickel-cadmio con alimentatore, usabile anche direttamente, fornito nella confezione. Le dimensioni sono di 160 x 77 x 38 mm. (*figura 1*).

Sig. G. BOTTINI - Torino
Simboli letterali

Per facilitare l'indicazione delle grandezze fisiche e matematiche si ricorre a lettere degli alfabeti latino e greco, talvolta in unione con indici o ad altri segni complementari.

Nel campo dell'elettronica e delle telecomunicazioni esiste qualche eccezione come ad esempio il simbolo BV, per indicare la tensione di breackdown, mentre numerose sono le eccezioni nel campo della meccanica.

In *figura 2* è riportato l'alfabeto greco completo, con il significato ed il nome di ciascuna lettera.

RICHIEDENTI DIVERSI

Radiodiffusione e Televisione

Poche novità nella gamma delle stazioni radiofoniche ad onde medie. *Erzurum* (Turchia), 200 kW è passata da *246 kHz a 245 kHz*, *Tanta* (Egitto), 60 kW da *1156 kHz a 1154 kHz*, *Malta Cyclops*, 600 kW, da *5170 kHz*, *Baden-Baden*, 1,5 kW da *827 kHz a 1484 kHz* ed infine *Monastir* (Tunisia) 1 kW, da *1586 kHz a 1520 kHz*.

Nuove stazioni: *Brookmans Park* (Inghilterra) 526,5 kHz; *Langberg* (Germania RF),

Maiuscole	Minuscole	Significato	Nome della lettera	Maiuscole	Minuscole	Significato	Nome della lettera
Α	α	a	alpha	Ν	ν	n	ny
Β	β	b	beta	Ξ	ξ	x	xi
Γ	γ	g	gamma	Ο	ο	o	omikron
Δ	δ	d	delta	Π	π	p	pi
Ε	ε	e	epsilon	Ρ	ρ	rh	rho
Ζ	ζ	z	zeta	Σ	σ	s	sigma
Η	η	e	eta	Τ	τ	t	tau
Θ	ϑ	th	theta	Υ	υ	y	ypsilon
Ι	ι	i	jota	Φ	φ	ph	phi
Κ	ϰ	k	kappa	Χ	χ	ch	chi
Λ	λ	l	lambda	Ψ	ψ	ps	psi
Μ	μ	m	my	Ω	ω	o	omega

Fig. 2 - Alfabeto greco completo, con il significato di ciascuna lettera.

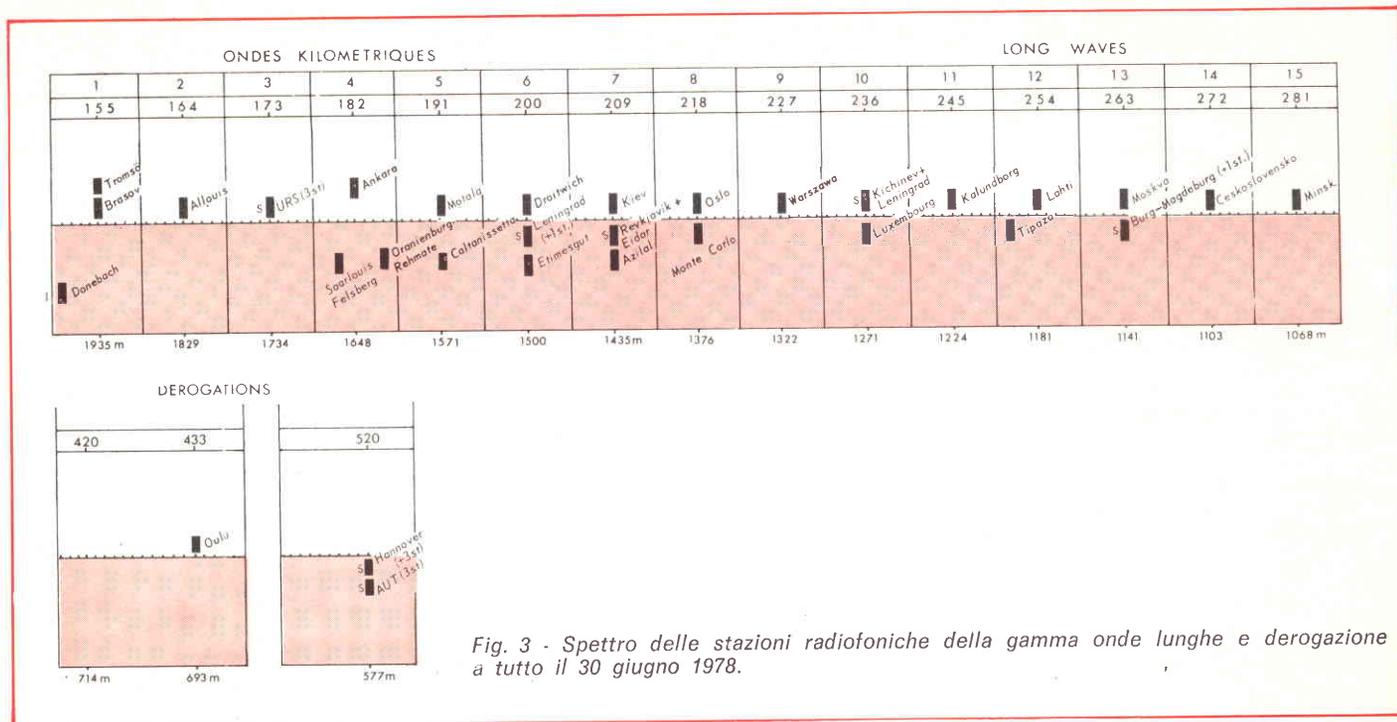



Fig. 3 - Spettro delle stazioni radiofoniche della gamma onde lunghe e derogazione a tutto il 30 giugno 1978.

719 kHz, *Kusur* (URSS), 1187 kHz *Beer-Sheva* (Israele), 1224 kHz.

Nuove stazioni TV di potenza: *Limoges* (Francia), canale 56, 1000 kW PAR; *Niort* (Francia), canale 58, 310 kW PAR; *Cairnhill* (Irlanda) canale 43, 800 kW PAR.

In *figura 3* riportiamo lo spettro delle stazioni radiofoniche della gamma onda lunga a tutto il 30 giugno del corrente anno.

Fig. 4 - Immagine televisiva irradiata dalla stazione PEARL di Hong-Kong.

Fig. 5 - Uno dei monoscopi trasmessi dalla stazione yugoslava di Belgrado.

Il trattino *più lungo* si riferisce a stazioni di potenza superiore ai 100 kW, il trattino di *media lunghezza* a potenze inferiori a 100 kW, il *quadratino* a stazioni inferiori a 10 kW, il *trattino* a potenze inferiori a 1 kW. Il *cerchietto* sta a significare che la potenza è sconosciuta. La lettera *S* indica che più stazioni della stessa nazione trasmettono sullo stesso canale.

In *figura 4* l'immagine della HK-TVB TELEVISION, B.O. Box 100, Kowloon, *Honkong.* La *figura 5* monoscopio irradiato dalla stazione yugoslava di *Belgrado.* Le truppe americane di stanza in Germania sono dotate di proprie emittenti televisive in *figura 6* l'immagine della *AFN-TV.* Stazione privata televisiva australiana *NBN,* P.O. Box 7501, Newcastle 2300, Australia, in *figura 7.*

Fig. 6 - Le truppe americane in Germania dispongono di proprie emittenti televisive. Eccone un'immagine.

Fig. 7 - TV private anche in Australia. Ecco un'immagine irradiata dalla stazione NBN di Newcastle sul 3° canale.

Sig. C. AGNESI - Bari
Argomenti televisivi

Il motivo per cui le righe di analisi di uno schermo televisivo non sono più visibili ad una certa distanza è dovuto al fatto che l'occhio umano non può risolvere due punti all'interno di un angolo avente l'apertura di un minuto con il vertice della pupilla. Con un semplice calcolo è possibile determinare la distanza critica di osservazione alla quale le righe di analisi non si possono più vedere.

Ammettiamo di essere di fronte ad uno schermo televisivo avente le dimensioni di 300 x 400 mm. Il numero delle righe attive che indicheremo con R_a, evidentemente è dato dal numero delle righe totali R_t, che nel nostro standard sono 625, meno le righe inattive soppresse R_i che sono 44 (625 x 0,07 = 44). Pertanto le righe visibili attive saranno 625 — 44 = 581.

Essendo l'altezza dello schermo di 300 mm la distanza fra ogni riga sarà data da

$$\frac{300}{581} = 0{,}52 \text{ mm.}$$

Tenuto conto che il limite dell'acuità visiva risolutiva, come ho detto più sopra è un angolo di un minuto e che un angolo di un minuto equivale a 0,000291 radianti, avremo la relazione:

$$\frac{0{,}52}{0{,}000291} = 1{,}78 \text{ m, circa}$$

quindi possiamo dire che nel caso di uno schermo avente le dimensioni 300 x 400 mm la distanza critica di osservazione è dell'ordine di 1,800 m.

A questo proposito penso che tanto lei quanto i nostri lettori si saranno talvolta chiesti quanto percorso effettui lo *spot analizzatore* di un tubo RC televisivo in un dato periodo di tempo. Se prendiamo in considerazione il tubo di cui sopra avente, la larghezza di 40 cm, sappiamo che questo percorso viene effettuato dallo spot in 1/15625 di secondo, ciò significa che in un secondo la spot effettua ben 625000 cm pari a 6250 m (infatti 40 x 15625 = 2600 = 22.500.000 m corrispondenti a ben 22.500 km percorsi in un ora.

Quindi, mentre noi osserviamo, un film della durata di due ore il nostro bravo spot si fa una galoppata di ben 45 km.

Sig. F. DE FRANCESCHI - Roma
Antenne per mezzi mobili terrestri

Le antenne per i mezzi mobili, destinati a percorsi difficili anche su terreni molto accidentati, devono essere ovviamente particolarmente robuste e pertanto non possono essere usate le solite antenne che si installano normalmente sulle autovetture che percorrono vie cittadine ed autostrade.

La *figura 8* si riferisce ad un tipo di antenna che viene normalmente montata su veicoli militari, la quale si accorda automaticamente, tramite commutazione del rice-trasmettitore su dieci sotto-gamme della gamma 30 ÷ 76 MHz e che ovviamente è reperibile anche per frequenze al di sotto ed al di sopra di questa gamma. Si tratta del modello AS-1729/VRC, modello V-4231 di cui, in *figura 9* è messo in evidenza il sistema di attacco.

Sig. D. CANTELLI - Napoli
Sul secondo

Il *secondo,* in metrologia rappresenta l'unità fodamentale del tempo. Fra i diversi moti periodici adatti a misurare intervalli di tempo uguali fu scelto quello del nostro pianeta ed infatti fu adottata come unità di frazione di $\frac{1}{86400}$ (pari a $\frac{1}{24 \times 60 \times 60}$), del *giorno solare medio* che a sua volta fu definito come $\frac{1}{365{,}2422}$ dell'anno tropico (cioè di quell'intervallo che separa due passaggi consecutivi del Sole al punto equinoziale).

E' evidente che in tal caso la durata di un anno tropico corrispondeva a:
86.400 x 265,2422 = 31.556.926 sec. circa

Il miglioramento degli strumenti di misura ha consentito non solo valutazioni più precise dell'anon tropico, ma ha altresì dimostrato che la sua durata non è rigorosamente costante. Alla Conferenza Internazionale di Parigi fu pertanto definito come secondo solare medio $\frac{1}{31.556.925{,}9747}$ valore questo corrispondente all'anno 1900.

Si tratta comunque di un'unità di misura non definitiva essendo sempre legata alla precisione dei complessi rilevamenti di natura astronomica. Per eliminare questo inconveniente oggigiorno si utilizzano gli orologi atomici che possono fornire campioni di tempo assolutamente costante. In genere si impiega la frequenza di oscillazione di una delle righe dello spettro emesso dal cesio, portato ad elevata temperatura. Questa frequenza essendo molto bassa, nel campo degli infrarossi, richiede un numero di demoltiplicazioni molto ridotto.

Gli orologi al cesio in pratica hanno un errore pari allo zero.

Il *secondo sessagesimale* è invece l'unità di misura degli angoli e corrisponde a 0,000277 gradi e a 4,84814 x 10^{-6} radianti. 60 sec. formano un primo. 1 giro è uguale a 2 π radianti ossia 360° o 21600' (primi) oppure, 1.296.000'' (secondi).

La rotazione della Terra conduce a questi rapporti di cui si fa uso in astronomia, in geografia e nella navigazione marittima ed aerea:
1 ora = 15°, 1 min = 15', 1 sec = 15''.

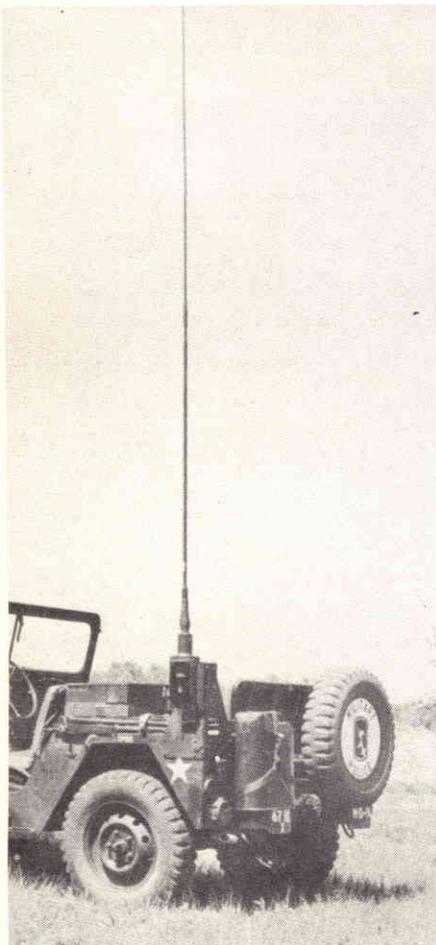



Fig. 8 - Una robusta antenna per installazione su veicoli destinati a percorsi molto accidentati.

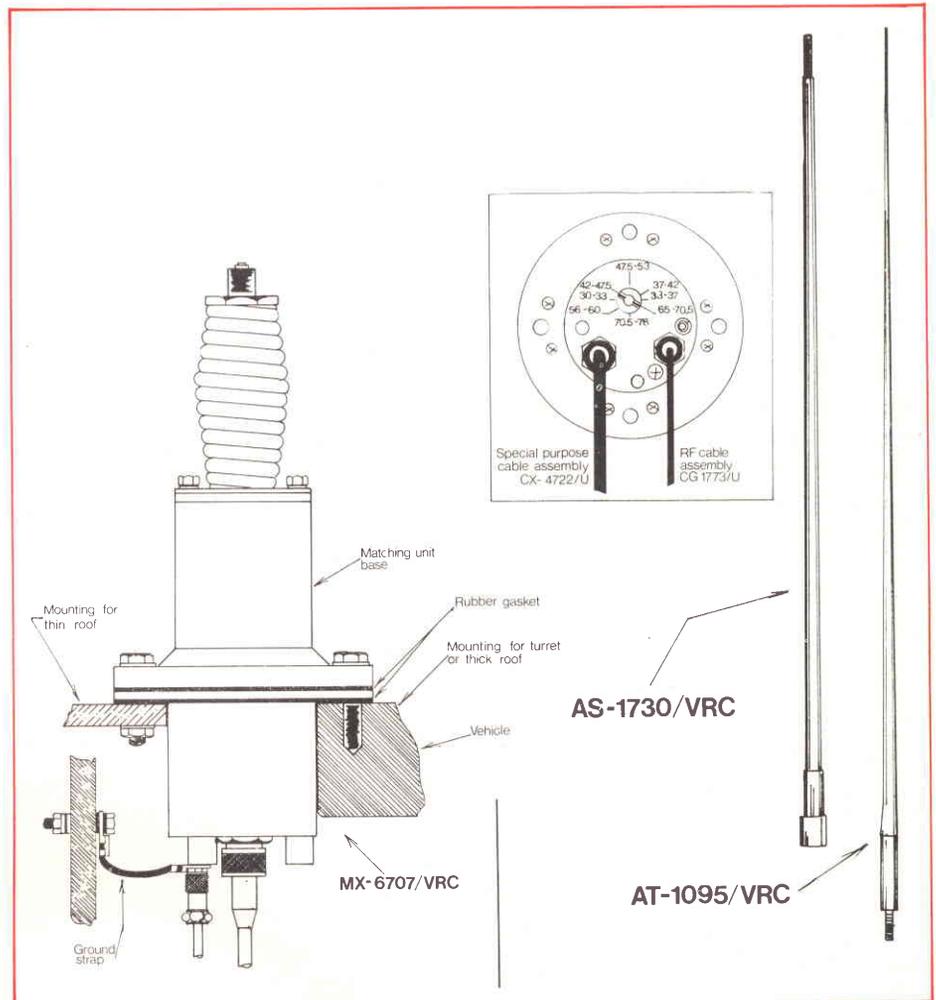



Fig. 9 - Metodo di installazione dell'antenna del tipo illustrato in figura 8.

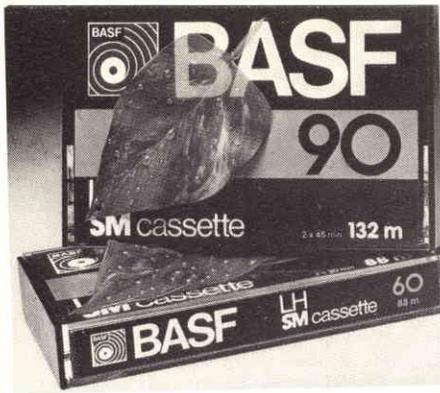



Fig. 10 - Compact Cassette BASF LH SM (GBC Italiana) impiegabili su qualsiasi registratore.

Sig. D. VALERI - Grosseto
Sulle cassette BASF

Il codice usato per le cassette BASF reperibili presso i punti di vendita della *GBC ITALIANA* è semplicissimo.

SM significa meccanica speciale, la quale consente, soprattutto un perfetto scorrimento del nastro.

L, in inglese *low noise,* vuol dire che la cassetta è del tipo a *bassissimo rumore di fondo.*

H, in inglese *high output,* mette in evidenza un alto livello di modulazione.

Ovviamente i costruttori realizzano diversi tipi di nastri in modo da adattarli a tutte le esigenze. Ad esempio nella *linea cassette BASF* si trova la *Compact Cassette BASF LH SM,* impiegabile su qualsiasi registratore. La *Compact Cassette BASF Cro₂ SM* che rappresenta quanto di meglio per i registratori con commutazione automatica Cro₂. La *Compact Cassette BASF Ferrochrom SM,* della riproduzione straordinariamente fedele su registratori con commutazione FeCr. La *Compact Cassette BASF ferrosuper LH SM* il cui nastro magnetico LHSM possiede il pigmento in pura magnetite, con doti di dinamica e fedeltà veramente elevate. La *Compact Cassette BASF ferro super LH I* con notevole guadagno in dinamica, bassa distorsione, apprezzata da tutti i possessori di deck giapponesi ed infine la *Compact Cassette BASF chromdioxid super SM,* che rappresenta il massimo realizzato dalla tecnologia moderna e che alle frequenze alte fra 10 ÷ 20 kHz presenta un aumento della dinamica dell'ordine di 6,5 dB. Inoltre essa provoca una minore usura delle testine dei surrogati al cromo.

La *figura 10* si riferisce a due cassette BASF LH SM, in cui è messa in evidenza la foglia che può far vincere altresì ricchi premi.

Sig. CASAGRANDE D. - Novara
Amplificatore a valvole

Data la mia esperienza in merito, le consiglio nel modo più assoluto di non smontare il suo complesso fonografico a valvole, il cui valore, nel tempo, è destinato a crescere (ovviamente dal punto di vista dell'antiquariato....).

Oltre al suo miglioramento circuitale, che come dirò in seguito è possibile, e opportuno l'acquisto di un certo numero di tubi elettronici che possano sostituire quelli in procinto di esaurirsi e che certamente in un prossimo futuro non saranno più reperibili. Minore preoccupazione per gli altri componenti sempre facilmente sostituibili. Per migliorare la resa quale preamplificatore per il pick-up dinamico le suggerisco la costruzione del circuito di cui alla *figura 11* il quale si adatta perfettamente all'amplificatore, dal quale può prelevare la tensione di alimentazione a 250 V.

La sensibilità di questo circuito è di 3 mV per un'uscita di 220 mV alla frequenza di 1000 Hz.

Il valore dei resistori, salvo indicazione contraria, è espresso in Ohm. Essi devono essere del tipo 0,5 W, ± 10%.

Questo circuito, il quale prevede l'equalizzazione tipo RIAA, è stato realizzato dalla RCA.

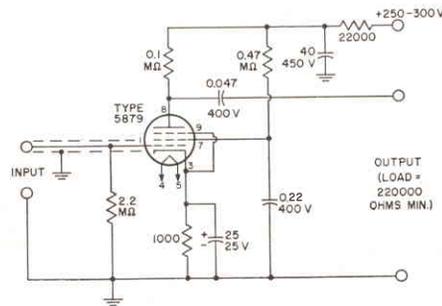



Fig. 11 - Preamplificatore a valvola adatto ad aumentare l'efficienza di un vecchio fonografo con pick-up magnetico.

Sig. G. CARPANETO - (GE)-Sampierdarena
Ricevitore surplus BC 454

Mi sembra di aver già precisato che gli apparecchi della serie ARC-5 e BC-454 coprono delle gamme differenti ed hanno valore differenti pure di frequenza intermedia che possiamo riassumere nella tabellina sotto.

Per ricevere la fotocopia delle modifiche da apportare a questi apparecchi, in lingua inglese, occorre inviare il solito importo.

La *figura 12* si riferisce alle modifiche che occorre eseguire nel circuito di bassa frequenza di un BC-454, per aumentarne la sensibilità e la qualità di riproduzione.

Sig. G. CARTA - Cagliari
Misuratore di campo VHF

Un semplicissimo misuratore di campo-ondametro, per misurare in vicinanza del trasmettitore VHF è quello il cui schema si può osservare in *figura 13*.

Esso è costituito ovivamente da pochissimi componenti: 1 strumento indicatore avente la sensibilità di 100 µA (è possibile impiegarne uno da 1 mA ma ovviamente la sensibilità sarà inferiore), un condensatore variabile del tipo miniatura da 75 pF, un diodo IN34 o similare.

La bobina L1 è costituita da una spira di filo di diametro piuttosto grosso ed isolato, con diametro interno di circa 12,5 mm, spaziata di una spira rispetto da L2.

La bobina L3 consiste in tre spire dello stesso filo di L1, avente il diametro anche essa di 12,5 mm ed una lunghezza di 6 mm.

Marina	Esercito	Gamma	Frequenza intermedia
	BC-453	190 ÷ 550 kHz	85 kHz
	BC-946B	520 ÷ 1500 kHz	239 kHz
R26/ARC5	BC-454	3000 ÷ 6000 kHz	1415 kHz
R27/ARC5	BC-455	6000 ÷ 9000 kHz	2830 kHz

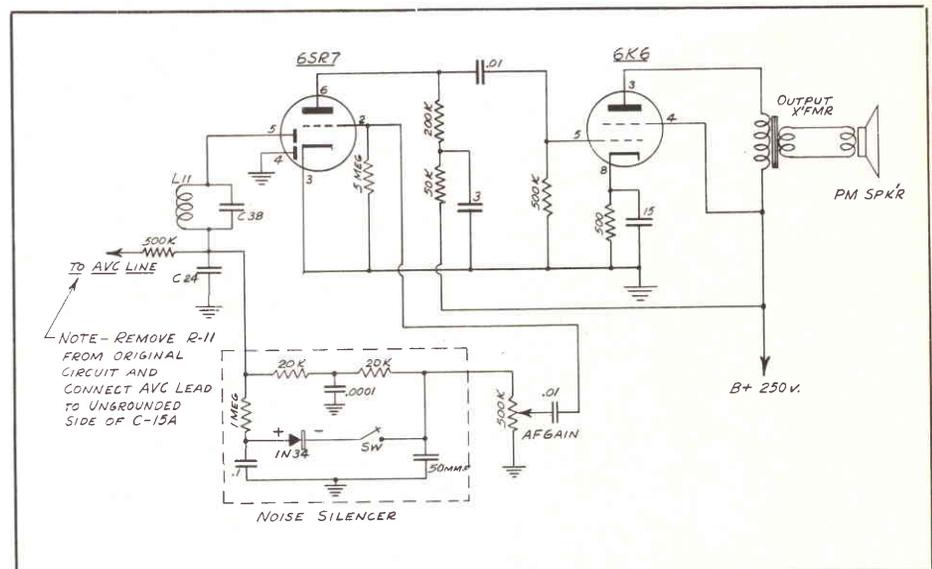



Fig. 12 - Modifica del ricevitore surplus BC-454, allo scopo di aumentarne l'efficienza in bassa frequenza.

Transistori Europei	Analoghi Sovietici	Transistori Europei	Analoghi Sovietici	Transistori Europei	Analoghi Sovietici	Transistori Europei	Analoghi Sovietici
2N2360	ГТ376А	2N2999	ГТ341В	2N3709	КТ358А, КТ373А	2N4912	П702
2N2361	ГТ376А	2N3010	КТ316Б	2N3710	КТ358В, КТ373А	2N4913	КТ808А
2N2372	КТ201В	2N3012	КТ347Б	2N3711	КТ373Б	2N4914	КТ808А
2N2373	КТ201В	2N3053	КТ608Б	2N3712	КТ611Г	2N4915	КТ808А
2N2400	ГТ308Б	2N3054	КТ805Б	2N3722	КТ608Б	2N4924	КТ611Г
2N2410	КТ608Б	2N3054A	КТ803А	2N3724	КТ608Б	2N4925	КТ611Г
2N2411	КТ352А	2N3114	КТ611Г	2N3730	ГТ810А	2N4926	КТ604Б
2N2412	КТ352А	2N3121	КТ351А	2N3732	ГТ905А	2N4927	КТ604Б
2N2415	ГТ376А	2N3127	ГТ328А, ГТ376А	2N3733	КТ907А	2N4976	КТ911А
2N2416	ГТ376А	2N3209	КТ347А	2N3738	КТ809А	2N5043	ГТ329Б
2N2428	МП41А	2N3210	КТ616Б	2N3739	КТ809А	2N5044	ГТ329А
2N2432	КТ201Б	2N3248	КТ352А	2N3742	КТ604Б	2N5051	КТ802А
2N2432A	КТ201Б	2N3249	КТ352Б	2N3766	КТ805Б	2N5052	КТ802А
2N2475	КТ316Б	2N3267	ГТ376А	2N3767	КТ805Б	2N5056	КТ347Б
2N2615	КТ325А	2N3279	ГТ328А	2N3883	ГТ320Б	2N5067	КТ803А
2N2616	КТ325Б	2N3280	ГТ328А	2N3903	КТ375А	2N5068	КТ803А
2N2617	КТ201А	2N3281	ГТ328Б	2N3904	КТ375А, КТ375Б	2N5069	КТ803А
2N2635	ГТ320В	2N3282	ГТ328В	2N3905	КТ361Г	2N5070	КТ912А
2N2659	П214А	2N3283	ГТ328А	2N3906	КТ361Г	2N5090	КТ606А
2N2660	П215	2N3284	ГТ328Б	2N4034	КТ326Б, КТ347А	2N5177	КТ909А
2N2661	П215	2N3286	ГТ328Б	2N4077	ГТ705Д	2N5178	КТ909Б
2N2665	П214А	2N3299	КТ608Б	2N4125	КТ361Б	2N5188	КТ603Б
2N2666	П214А	2N3304	КТ337А	2N4127	КТ922Г	2N5219	КТ375Б
2N2667	П215	2N3375	КТ904А	2N4128	КТ922Д	2N5221	КТ351А
2N2696	КТ351А	2N3390	КТ373В	2N4138	КТ201Б	2N5223	КТ375Б
2N2708	КТ325Б	2N3391	КТ373Б	2N4207	КТ337Б	2N5228	КТ357А
2N2711	КТ315Ж	2N3392	КТ373А	2N4208	КТ337Б	2N5313	КТ908А
2N2712	КТ315Б	2N3393	КТ373А	2N4231	П702	2N5315	КТ908А
2N2784	КТ316Б	2N3394	КТ373Г	2N4232	П702	2N5317	КТ908А
2N2811	КТ908Б	2N3397	КТ315Е	2N4233	П702	2N5319	КТ908А
2N2813	КТ908А	2N3399	ГТ346Б	2N4237	КТ801А	2N5354	КТ351А
2N2835	П213	2N3441	КТ805А	2N4238	КТ801Б	2N5365	КТ351А
2N2836	ГТ703Д	2N3451	КТ337А	2N4239	КТ801А	2N5366	КТ351Б
2N2890	КТ801А	2N3545	КТ343Б	2N4240	КТ704А, КТ704Б	2N5427	КТ808А
2N2891	КТ801А	2N3546	КТ363А	2N4260	КТ363А	2N5429	КТ808А
2N2894	КТ347Б	2N3576	КТ347А	2N4261	КТ363Б	2N5447	КТ345Б
2N2947	КТ903А	2N3584	КТ809А	2N4301	КТ908А	2N5481	КТ911А
2N2948	КТ903А	2N3585	КТ704А, КТ704Б	2N4429	КТ911Б	2N5641	КТ922А
2N2958	КТ608Б	2N3605	КТ375Б	2N4430	КТ913А		
		2N3606	КТ375Б	2N4431	КТ913Б		
		2N3607	КТ375Б	2N4440	КТ907Б		
		2N3611	ГТ701А	2N4910	П702А		
		2N3613	ГТ701А	2N4911	П702		
		2N3602	КТ345Б				

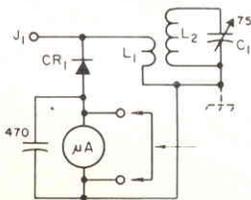



Fig. 13 - Schema elettrico di un semplicissimo misuratore di campo e ondametro per la gamma VHF.

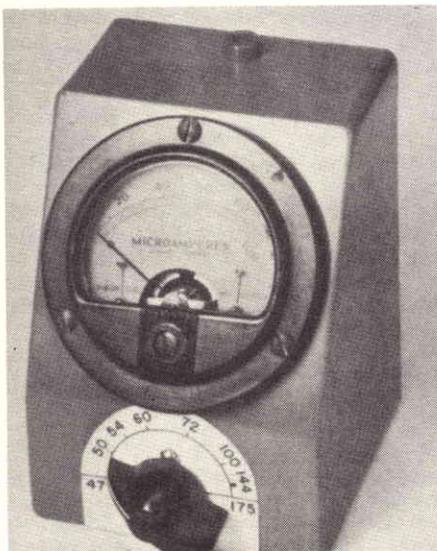



Fig. 14 - Il misuratore di campo, di cui alla figura 13, visto anteriormente.

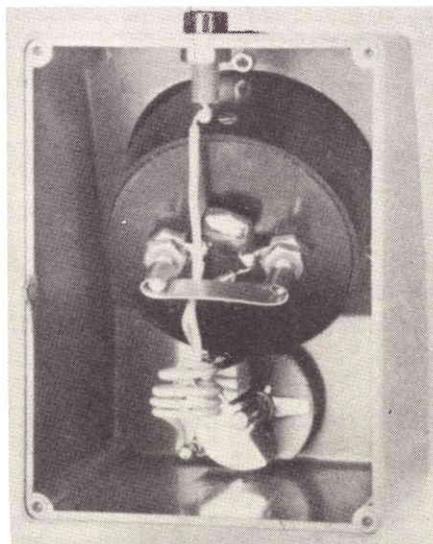



Fig. 15 - Lo stesso misuratore di campo di figura 13, visto posteriormente.

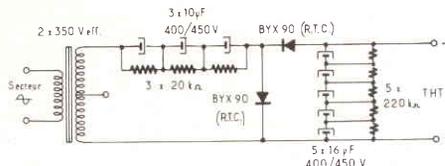



Fig. 16 - Alimentatore EAT per tubo RC 5 BP 1, in grado di fornire una tensione dell'ordine di 1800 V.

La regolazione si effettua agendo sulla spaziatura delle spire di L2 e sul condensatore C1.

Le *figure 14* e *15* mostrano lo strumento visto rispettivamente dalla parte anteriore e da quella posteriore.

Variando il numero delle spire di L2, evidentemente si possono ottenere frequenze sensibilmente maggiori o minori di quelle proprie della gamma 45 ÷ 175 MHz, per cui il circuito è stato progettato.

RICHIEDENTI DIVERSI
Analogie transistori sovietici-europei

Proseguiamo con la pubblicazione della tabella di analogie fra i principali transistori di produzione sovietica con quelli di produzione europea, pubblicati recentemente da una rivista sovietica.

Sig. BARDELLI D. - Siena
Alimentatore EAT

Il tubo RCT tipo 5BP1 richiede una tensione EAT dell'ordine di 1600 ÷ 2000 V che può ottenere utilizzando il trasformatore un suo possesso a due sezioni 2 x 350 V, senza però usufruire della presa centrale.

E' sufficiente infatti realizzare un duplicatore di tensione del tipo Schenkel il quale partendo dalla tensione disponibile di 700 V le consente di avere in uscita una EAT di circa 1700/1800 V.

L'elenco dei componenti, che riassumo è riportato altresì sullo schema elettrico dell'alimentatore di *figura 16*.

Resistori: n° 3 da 20 kΩ, n° 5 da 220 kΩ.
Condensatori elettrolici: n° 3 da 10 μF, 450 V lavoro, n° 5 da 16 μF, 450 V lavoro.
Diodi: n° 2 del tipo BYX 90 o similari.

CARATTERISTICHE TECNICHE

IMPEDENZA CARATTERISTICA: 52 Ohm
FREQUENZA: 27 MHz (40 Canali CB)
POTENZA MAX APPLICABILE: 70 W
GUADAGNO: 6,2 dB
LUNGHEZZA: 130 cm
SWR: 1,1 ÷ 1,3 a 1,1 ÷ 1,5

DESCRIZIONE

Questa antenna da auto ad alto guadagno è la migliore che esiste sul mercato mondiale. E' costruita in acciaio e viene fornita nella doppia versione di antenna per grandi e basse velocità.
La versione basse velocità presenta il miglior guadagno, si presta ai DX è munita di 4 radiali che permettono la massima penetrazione del segnale in trasmissione e la migliore sensibilità in ricezione.

C.T.E. INTERNATIONAL 42011 BAGNOLO IN PIANO (RE) - Via Valli, 15 - Italy - Tel. (0522) 61.623/4-5-6